1531

EELINGEN

UIT

LANTENTUIN.

XX.

VAN DELI-TABAK

DOOR

VAN BIJLERT.



ONDERZOEK VAN DELI-TABAK.

ONDERZOEK VAN DELI-TABAK.

MEDEDEELINGEN

UIT

'S LANDS PLANTENTUIN.

XXX.

ONDERZOEK VAN DELI-TABAK

DOOR

D^r^. A. VAN BIJLERT.



BATAVIA — 's GRAVENHAGE
G. KOLFF & Co.
1899.

VOORWOORD.

Deze Mededeelingen hangen nauw samen met het reeds vroeger gepubliceerde „*Onderzoek van eenige Grondsoorten in Deli*", omdat de tabak, waarover dit onderzoek loopt, van die gronden afkomstig is. Bij herhaling zal derhalve in deze verhandeling naar de genoemde publicatie's (Mededeelingen XXI en XXVI) verwezen worden.

Een groot deel van het analytisch-scheikundige werk is met groote zorg en nauwkeurigheid verricht door wijlen den Heer L. SCHAAP, technoloog, verbonden aan deze Afdeeling.

DE SCHRIJVER.

INHOUD.

ERRATA ET CORRIGENDA.

Bl. 113 regel 16 v. b. lees: VIII in plaats van VIII en IX.
„ 115 „ 13 „ „ „ : achttal „ „ „ negental.

INLEIDING.

In aansluiting met mijn „*Onderzoek van eenige grondsoorten in Deli*" 1) laat ik thans uitvoerige mededeelingen volgen omtrent de tabak, die op de onderzochte gronden gegroeid is.

De kennis van de gesteldheid, de ligging en de samenstelling van den bodem was noodzakelijk voor de juiste beoordeeling en voor de verklaring van de resultaten, die uit het onderzoek der tabak voor den dag zouden komen. Om deze redenen liet ik de mededeelingen omtrent de eigenschappen van den grond voorafgaan.

In het volgende zal ik tevens zoo veel mogelijk vermelden welken invloed de weersgesteldheid en de gevolgde cultuurwijze op het gewas hebben gehad (aanaarden, bemesten, oogsten, enz.).

De inlichtingen, ook de uitvoerige regenopgaven, die mij met groote welwillendheid door de administrateurs verstrekt werden, zijn daarbij van wezenlijk nut geweest.

Het onderzoek loopt over ongefermenteerde tabak 2), die mij in gedroogden toestand uit Deli werd toegezonden, of die reeds vroeger door den heer SCHAAP op de plaats zelf verzameld was.

De omvang van het scheikundig onderzoek van de Deli-tabak wordt eenigszins beperkt door het feit, dat deze tabak *uitsluitend als dekblad* wordt gebezigd; daardoor treden alleen de eigenschappen, die een uitstekend dekblad moet bezitten, op den voorgrond. Als zoodanig noem ik de elasticiteit, goeden brand, witte asch, gering gewicht bij een groot bladoppervlak, enz. ook de kleur, het voorkomen van spikkel e. a.; voor de laatstgenoemde kan geen vaste

1) Deze Mededeelingen XXI en XXVI.

2) Abusievelijk werden drie monsters gezonden van tabak, die reeds gefermenteerd was.

norm worden aangegeven, omdat zij afhankelijk zijn van de eischen van de markt, die telkens wisselen.

(Het onderzoek naar geur en smaak, die voor andere tabaksoorten van groot gewicht is, kan bij het Deli-dekblad achterwege blijven).

Men dient er uitdrukkelijk rekening mede te houden, dat al deze eigenschappen verlangd worden in het *gefermenteerde tabaksblad*, d. i. in het eindprodukt van de cultuur en de bewerking (drogen, fermentatie).

Bij het onderzoek levert dit eigenaardige bezwaren op, evenzoo bij het aangeven van middelen ter verbetering. Want het is duidelijk, dat men er geenszins zeker van kan zijn, of eenigerlei verbetering bij de cultuur aangebracht, na de vele processen, die het tabaksblad bij het rijpen, tijdens het drogen en de fermentatie moet ondergaan, nog een verbetering zal blijken te zijn voor het eindprodukt.

Voorbeeld. Het is bekend, dat men door hoog toppen en door het niet uitbreken van de toenassen 1), onder bepaalde omstandigheden den diktegroei van de bladeren kan verminderen. In dergelijke gevallen zal men een blad oogsten, dat in deze richting inderdaad verbeterd is. En toch zal het dikwijls na de droging en fermentatie blijken, dat deze verbetering van het gewas, het eindprodukt niet ten goede is gekomen.

Het gefermenteerde blad verliest er meermalen zijn elasticiteit mee en wordt strooachtig; ook andere eigenschappen kunnen er onder lijden, omdat de meerdere bladproduktie gedeeltelijk geschiedt ten koste van de reeds aanwezige bladeren; zoo kan daarbij een onttrekken van de kalizouten uit het blad naar de toenassen zijn brandbaarheid nadeel aandoen. 2).

Evenmin heeft men de zekerheid, of eene wijziging in het drogings- of in het fermentatie-proces wel het gewenschte gevolg zal hebben, wanneer men niet van te voren bekend is met alle bizonderheden, die zich tijdens den groei van de tabak hebben voorgedaan. Eene fermentatie, hoedanig ook gewijzigd, kan nimmer tot

1) Toenassen = zuigers.

2) Bijv. door het uitgroeien van toenassen in de droogschuur, tijdens de tabaksplanten daar te drogen hangen en die zonder kali niet groeien kunnen.

een goed produkt voeren, wanneer de tabak, die men dit proces laat ondergaan, stoffen bevat, die een behoorlijke rijping, droging en fermentatie buitensluiten.

Stel bijv., dat men een proef wil nemen om het fermentatie-proces intensiever te doen verloopen, dan zal men doorgaans geenerlei uitwerking kunnen waarnemen, wanneer de tabak, waarmede men de proef neemt, rijk is aan chlorieden of ook aan nitraten. Het is in dit geval duidelijk, dat er een innig verband bestaat tusschen alle factoren, die een rol spelen van het oogenblik af, dat de tabak werd gezaaid tot het einde van de fermentatie, en dat dus met deze factoren ook zooveel mogelijk rekening moet worden gehouden.

Bij het onderzoek van een lichaam, dat aan voortdurende veranderingen onderhevig is, moet men noodzakelijk weten, in welken toestand het object zich bevindt op het oogenblik van het onderzoek.

Bij tabak (de tabaksbladeren) kan men eenige karakteristieke tijdperken onderscheiden, die ieder door een bepaalden toestand, eenigzins althans, gekenmerkt zijn.

Men heeft:

I. De groeitijd.
II. Het rijp worden.
III. Het drogen.
IV. Het fermentatie-proces.

Gedurende de eerste termijn, d.i. in den groeitijd, neemt het blad voortdurend in omvang toe, waarbij de vorming van nieuwe deelen aan den top niet dezelfde is als aan de basis. De structuur, de samenstelling en de eigenschappen van de spits van een blad verschillen dientengevolge in hooge mate van die van de basis en van de in het midden gelegen deelen. Dat in het blad voortdurend veranderingen plaats grijpen, zal ieder planter reeds uit ervaring bekend zijn. In den morgen is het blad doorgaans rijk aan water, in den namiddag toont het slap neerhangen duidelijk aan, dat het watergehalte verminderd is.

Behalve deze gemakkelijk, reeds met het bloote oog waarneembare verandering, vinden in den loop van een dag of van langere

termijnen, wijzigingen in de samenstelling plaats van zeer ingrijpende beteekenis. Onder den invloed van het licht wordt in het groene blad zetmeel gevormd, waarvoor de koolstof in hoofdzaak wordt geleverd door het altijd in de dampkring voorkomende kooldioxyde (koolzuur). In het donker wordt het zetmeel weder omgezet en kan als oplosbare verbinding, waarschijnlijk als glucose, naar elders worden weggevoerd 1). Onderzoek op zetmeel van een wel en niet aan het licht blootgesteld tabaksblad 2) levert dus verschillen op.

Behalve het transport van dergelijke koolstofverbindingen, komt in het levende blad een voortdurende verplaatsing voor, van tal van andere stoffen, zoowel van organischen als van anorganischen aard.

Eenige nadere, *zeer beknopte*, mededeelingen omtrent deze beweging en omzetting van eenige voor de plant onmisbare bestanddeelen, zal ik hier als voorbeeld aanhalen.

Ik kies daartoe de welbekende Stikstof, Phosphorzuur, Kali en Kalk.

De wortel neemt deze stoffen in opgelosten vorm op. Voor zoover zij niet verbruikt worden voor den opbouw van weefsels, die gedurende het geheele leven van de plant onveranderd blijven, worden zij òf als reserve-voedsel bewaard, òf spelen zij een rol bij het transport of bij de omzetting van verschillende lichamen.

De Stikstof wordt in den vorm van een zeer eenvoudige verbinding, waarschijnlijk uitsluitend als nitraat, door de wortels opgenomen. Alle stikstofhoudende verbindingen van andere samenstelling, die men in de plant aantreft, zijn dus tijdens den groei door de plant zelf gemaakt. Zij kunnen van een zeer gecompliceerden aard zijn, ik herinner aan het eiwit, de amido-verbindingen, ook, bij tabak, aan de nicotine.

Het Phosphorzuur 3) wordt evenzeer uitsluitend door de wortels opgenomen, daarbij zijn de zure eigenschappen van het wortelsap van groot voordeel, om het in den bodem, doorgaans als onoplosbare

1) Zie ook BEHRENS Landw. Versuchsstat. **43** pag. 282.
2) Het geldt voor alle bladeren.
3) BEHRENS ibid. pag. 279.

verbinding voorkomende phosphorzuur in een opgelosten toestand over te brengen. Bij de vorming van eiwit is het onmisbaar en evenzoo wordt het als reservevoedsel bewaard.

De Kali 1) dient, zooals wordt aangenomen, behalve voor den opbouw van sommige stoffen, voornamelijk voor het omzetten en transporteeren van de bovengenoemde koolstofverbindingen (ook het chloor speelt hierbij een gewichtige rol).

In het tabaksblad zelf neemt men aan, dat de kali in hoofdzaak aan organische zuren gebonden, voorkomt.

De Kalk 2) is gedeeltelijk een materiaal bij den opbouw van de celwanden; verder brengt het eenige voor de plant schadelijke bestanddeelen, die tijdens den groei ontstaan, in een onschadelijken vorm over. Groote hoeveelheden kalk komen aan oxaalzuur gebonden, ook in de bladeren voor, waardoor de schadelijke werking van dit zuur wordt opgeheven.

In het kort vindt men dus, dat een groot gedeelte van deze bestanddeelen tijdelijk, ook in de bladeren, zijn opgehoopt, totdat het tijdstip voor de plant is aangebroken, dat zij deze elders voor den opbouw van nieuwe organen noodig heeft.

Dit is het geval, wanneer de bladproduktie en ook de voorraad der daarin aanwezige reserve-bouwstoffen haar grootste hoogte heeft bereikt. Het is den planters bekend, dat eerst dan bij de tabak de zoogenaamde toenassen beginnen uit te loopen, of dat eerst dan de tabak gaat bloeien en in zaad schieten.

Laat men deze nieuwe organen zich nu ongestoord ontwikkelen, dan zullen zij voor een groot deel de daarvoor noodige bouwstoffen aan de bladeren onttrekken. Deze worden dan beroofd van de als reserve-materiaal voorkomende bestanddeelen, hetgeen veelal met een vermindering van de qualiteit van het blad gepaard gaat.

Belet echter de planter door het wegnemen van de bloemknop of van de toenassen de verdere ontwikkeling dezer organen, dan voorkomt hij daarmede, dat tal van de in bladeren opgehoopte reserve-

1) BEHRENS loc. cit. pag. 278 en 279.
2) BEHRENS ibid.

stoffen, worden weggevoerd, ten koste van de kwaliteit. Vooral de brandbaarheid kan schade lijden, wanneer daarbij ook kaliverbindingen worden weggenomen.

Deze korte, (onvolledige) schets toont, mijns inziens, reeds duidelijk genoeg aan, welke ingrijpende veranderingen er onafgebroken in het nog groene blad plaats vinden, voordat het rijp is.

Het rijp worden van de bladeren loopt onder normale omstandigheden in enkele dagen af; de uitwendige verschijnselen, die zich daarbij voordoen, zijn te wel bekend, dan dat ik er lang bij stil behoef te staan.

Het begin van de rijpheid openbaart zich in eene verandering van de kleur; deze wordt gewoonlijk eerst donkergroen en daarna vertoonen zich de bekende licht gekleurde, meestal geelachtige, vlekken. Het parenchym 1) ziet er opgezwollen uit en wordt dikker terwijl het met een wasachtig waas wordt bedekt, ook beginnen de randen en de spits van het blad zich samen te rollen. Wordt het blad met de hand te ver omgebogen, dan knapt het gemakkelijk.

Onder bepaalde omstandigheden kan de rijpheid zoo'n snel verloop hebben, dat binnen enkele dagen na het optreden van de eerste kenteekenen reeds *overrijpheid* in kan treden. De planter moet er dus zijn volle aandacht aan wijden, het oogenblik van het plukken zoo te kiezen, dat de bladeren werkelijk rijp zijn; want de onrijp geplukte tabak droogt moeielijk en neemt ook niet de geweuschte kleur aan, doch blijft altijd groenachtig.

Wordt de tabak te laat geplukt, dus dat de bladeren overrijp zijn geworden, dan verliezen zij o.a. aan elasticiteit.

Wanneer tijdens de groeiperiode voortdurend veel gemakkelijk opneembare stikstof in den bodem voor de plant beschikbaar is, heeft dit dikwijls ten gevolge, dat de rijpheid vertraagd wordt. Onder de tabaksmonsters, die later worden beschreven, komt er een voor, welke in dit geval verkeert (Tabak A); uitwendig is dit reeds duidelijk aan deze bladeren zichtbaar: de groene kleur is gebleven en ook de uitkomsten van het onderzoek wijken geheel af van die der andere tabak.

1) Bladmoes.

In dit geval is het moeielijk voor den planter, om het juiste tijdstip voor het oogsten van zulke tabak te weten, omdat van normale verschijnselen van rijpheid veelal geen sprake is. (Zie verder Hoofdstuk IV en V, waar dit speciale geval nader behandeld wordt).

Het drogen. Wanneer het rijpe blad te drogen wordt gehangen, vinden evenzoo groote veranderingen plaats. Behalve het waterverlies, neemt men waar, dat het blad, hetwelk aanvankelijk groen was, afgewisseld met lichter gekleurde plekken, langzamerhand een bruinachtige tint aanneemt en waartoe ook de verkleuring van de chlorophyll-kleurstof bijdraagt. Maar ook tal van omzettingen, die niet met het bloote oog waarneembaar zijn, doen zich voor. Immers de groen gekleurde gedeelten blijven nog functionneeren, evenals zij deden, toen het blad nog niet geplukt was; men neemt aan, dat zij inderdaad nog leven. (Door plasmolyse is dit te bewijzen). In het halfduister, waarin het drogingsproces verloopt, gaan zij voort met het nog aanwezige zetmeel te verbruiken 1), dat dan in hoofdzaak als kooldioxyde (koolzuur) wordt uitgescheiden; ook de stikstofhoudende verbindingen kunnen dan veranderingen ondergaan

Evenzoo heeft men bij het drogen van de blaren aan den stam waargenomen 2), dat de knoppen in de oksels van de blaren nog beginnen uit te loopen.

Het hooge watergehalte van de nerven maakt, dat de daaraan grenzende deelen van het blad, het langst in het leven blijven en dus de groene bladkleurstof (chlorophyll) daar nog langen tijd voor omzetting bewaard blijft. Het gevolg hiervan is, het aan de planters welbekende feit, dat bij het blad, ook al is het nagenoeg droog, nog altijd groen gekleurde strookjes langs de nerven voorkomen.

De veranderingen, die ten slotte de tabak bij het *fermenteeren* ondergaat, zijn uitwendig minder gemakkelijk waarneembaar, noch ook met een enkel woord te omschrijven. Dit wordt duidelijk, wanneer

1) Zie BEHRENS, MÜLLER-THURGAU, STICH e.a. Landw. Versuchsstat **48** pag. 283.

2) ibid. p. 282.

men de bij de fermentatie plaats vindende processen van bacteriologischen 1) en scheikundigen aard aan eene nadere studie onderwerpt.

Een duidelijk in het oog springend gevolg van deze processen is het groote verschil in brandbaarheid, dat de tabak vóór en na de fermentatie vertoont, nog gezwegen van de verandering in dikte, glans, tint, enz.

In het algemeen heeft men dus bij het onderzoek van tabak, (ook al bepaalt men zich daarbij tot de bladeren), te doen met een onderzoekingsobject, dat onafgebroken aan diep ingrijpende veranderingen is blootgesteld. Het is derhalve noodzakelijk uitdrukkelijk te vermelden, in welken toestand de tabak zich bevindt, hoever, met andere woorden, de reeks van omzettingen gevorderd is, op het tijdstip, dat het onderzoek aanvangt.

Bij het onderzoek moet de tabak zich dus in een zoodanigen toestand bevinden, dat die zich ook duidelijk laat definieeren.

Als zoodanig kunnen de volgende in aanmerking komen, omdat dan telkens voor het blad eene bepaalde periode is afgeloopen en waarbij de volgende vragen in aanmerking komen.

1°. Wat is de samenstelling van het tabaksblad bij het begin van de rijpheid?

2°. Welke is die van het gedroogde blad?

3°. Welke, nadat het fermentatie-proces is afgeloopen?

De onder 1° gestelde vraag wordt door mij om verschillende redenen voorloopig niet behandeld; hoofdzakelijk wel, omdat, wanneer het onderzoek niet over een groot aantal verschillende tabaks-monsters wordt uitgestrekt, de conclusie's uit een enkel onderzoek slechts van speciale en beperkte strekking kunnen zijn. Daarbij komt nog, dat voor eene dergelijke studie op uitgebreide schaal, in Buitenzorg wel een voldoend ingericht laboratorium beschikbaar is, maar het onderzoekingsmateriaal in den verlangden toestand bezwaarlijk te krijgen is.

Om genoemde redenen ben ik dus begonnen met een onderzoek

---

1) Zie hierover o. a. J. H. VERNHOUT in zijn Rapport over het bacteriologisch onderzoek van gefermenteerde tabak. Teijsmannia IX pag. 118 en J. KONING Natuur 1898.

van de *gedroogde*, *nog niet gefermenteerde tabak*, om zoo doende zooveel mogelijk een antwoord te geven op de sub 2° gestelde vraag.

Het onderzoek wordt in de volgende onderdeelen gesplitst:

I. Uitwendige kenteekenen, als lengte, breedte, bladoppervlakte; gewicht, enz.

II. Onderzoek van algemeenen aard: voorbereiding van de monsters; vochtgehalte, totaal-asch, enz.

III. Uitvoerig onderzoek van de asch (basen en zuren).

IV. Onderzoek van de Stikstof bevattende bestanddeelen.

V. Invloed van bodem, weersgesteldheid, cultuur, enz. op de genoemde uitkomsten.
Over middelen ter verbetering, bemesting, enz.

VI. Overzicht van de gegevens van het grond- en tabaksonderzoek voor iedere tabak afzonderlijk.
Tabellen, enz.

HOOFDSTUK I.

UITWENDIGE KENTEEKENEN, LENGTE, BREEDTE, OPPERVLAKTE EN GEWICHT VAN HET BLAD, ENZ.

De onderzochte tabak is gegroeid op de plaatsen, die vroeger bij de beschrijving van het grondonderzoek aldaar, nader werden omschreven in de Mededeelingen XXI en XXVI.

Aan de betrokken planters werd verzocht de bladeren van een bepaald aantal aldaar gegroeide „boomen" in gedroogden toestaad te bewaren. In het najaar van 1896 werden zij meerendeels door den Heer SCHAAP verzameld met nog eenige gegevens omtrent de cultuur, regenval, enz.

Van eenige plaatsen werd geen tabak ontvangen, omdat het bewuste gewas door hagel, door overstrooming of door een andere oorzaak mislukt was.

In plaats daarvan werd van eene onderneming een monster tabak ingezonden, dat op een dichtbij gelegen plek was gegroeid.

In het geheel waren 15 monsters tabak voor het onderzoek beschikbaar, waarvan er 3 abusievelijk waren gefermenteerd. (Mededeeling van den betrokken administrateur).

Ter onderscheiding worden zij met dezelfde letters aangewezen als de grondmonsters van de resp. groeiplaatsen.

Zij luiden, als volgt, ongefermenteerd: A, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P en R; gefermenteerd: D, J en Q.

Bij de vermelding der uitkomsten worden de onderzochte tabakken onder verschillende rubrieken samengebracht, afhankelijk van de grondsoort, waarop zij gegroeid zijn en van de al- of niet bemesting. Het drietal gefermenteerde tabakken wordt evenzoo afzonderlijk gehouden. Zoo doende heeft men dus tabak van:

1. de hoog gelegen roode verweeringsgronden, waar geen kunstmest werd gebruikt (O en P);
2. die van dergelijke gronden, waar zulks wel het geval was (A, N en F);
3. die van de laag gelegen alluviale gronden, zonder bemesting (I, K, L, M en R);
4. die van de alluviale gronden met bemesting (G en H).
   Ten slotte de *gefermenteerde* tabak, waarvan
5. van hooggelegen rooden grond met bemesting (D en J) en
6. van alluvialen grond, niet bemest, (Q).

De afmeting der bladeren.

Van de bladeren zijn alleen *de lengte* en *de breedte* bepaald en wel in cm.

De dikte liet ik achterwege, omdat die toch door de fermentatie eene verandering ondergaat.

Het ligt bovendien meer op den weg van den planten-morpholoog en physioloog om de verschillen in diktegroeit der bladeren te beschrijven en te verklaren 1). Overigens zijn die verschillen zelf onder den microscoop zeer goed waarneembaar, zoowel bij blaren van verschillende afkomst als bij éénzelfde blad op onderscheidene plaatsen.

KISSLING 2) geeft een schematische voorstelling 3), hoe in dergelijke gevallen het aantal boven elkaar gelegen cellagen grooter of kleiner is, waardoor de dikte o.a. varieert naar gelang van het getal dier lagen.

Ter verdere illustratie laat ik eenige cijfers volgen, die de dikte aangeven van *gefermenteerde* tabak, afkomstig van eene onderneming uit Langkat.

Met een kurkboor sneed ik op bepaalde plaatsen schijfjes uit het blad en mat hiervan de dikte door middel van een dekglas-micrometer van ZEISS.

---

1) Zie hieromtrent. BEHRENS loc. cit. pag. 272 en de aldaar aangehaalde litteratuur.

2) KISSLING Tabakkunde pag. 141.

3) Zie ook BARTH Landw. Versuchsstat. 39, pag. 103.

De uitkomsten (gemiddeld van vier) zijn:

dikte aan de spits van het blad	0,158	mm.
„ in het midden	0,098	„
„ aan de basis	0,098	„

Het deel van het blad, dat voornamelijk als dekmateriaal wordt gebezigd, bezit dus een dikte van iets minder dan *0,1* mm.

Dat zij inderdaad gering is, komt duidelijk aan den dag, bij vergelijking van deze waarde met de cijfers, die Kosutány 1) geeft voor tabak uit Hongarije.

Van een zestal op verschillende wijzen behandelde tabakken, was de dikte in maximo 0,15 mm, in min. 0,132 mm. en gemiddeld 0,14 mm.

Wel zijn lengte en breedte van een groot aantal bladeren, die een gemiddeld monster voorstellen van de ingezonden 2) hoeveelheid van één onderneming bepaald.

Bij navrage, vernam ik, dat de relatief breedere blaren meer uitleveren als dekmateriaal dan de smallere. Daarom geef ik ook de verhouding van beide afmetingen op, de breedte telkens als eenheid aannemend.

Die verhouding beweegt zich tusschen vrij ruime grenzen, als maximum vond ik:

breedte : lengte = 1 : 1,7;

als minimum, breedte : lengte = 1 : 2,2; of in woorden,

het eerste blad heeft een breeden, veel minder lang gestrekten vorm dan het laatste, waar de lengte ruim tweemaal grooter is dan de breedte.

Kosutány leidt uit zijn proeven af, dat eene verschillende bemesting ook een verschil in grootte en vorm van de bladeren kan geven. De verklaring van dit feit ligt, zooals genoemde onderzoeker opmerkte, op botanisch gebied. Door mij werd gevonden, dat de verhouding van lengte tot breedte van bladeren, die van hetzelfde zaad afkomstig waren, vrijwel constant bleef, onafhankelijk van de grondsoort, waarop de tabak gegroeid was.

De invloed van het zaad (de moederplant) schijnt dus te o verheer-

1) Kosutány Tabaksorten Ungarns pag. 27.

2) Gemiddeld zijn van ieder monster ruim 100 bladeren gemeten.

schen boven die van den bodem en de weersgesteldheid; de eene tabak toch groeide op laag gelegen witte klei, de andere op den hoog gelegen rooden verweeringsgrond.

Daar de planters in Deli steeds zaad van bekende afkomst bezigen, zal het hun gemakkelijk vallen zelf gegevens in deze richting te verzamelen.

Het oppervlak van de bladeren.

KOSUTÁNY 1) neemt de getallen, die het produkt van lengte en breedte aangeven, als maatstaf aan ter vergelijking van 't oppervlak van bladeren van verschillende afkomst.

Waren de tabaksbladeren van iedere soort onderling gelijkvormig dan zou deze rekening juist zijn; aangezien dit echter blijkens zijn latere mededeeling niet het geval is, kunnen ook zijne cijfers niet veel waarde hebben.

Ik ontging deze fout op de volgende wijze:

Het oppervlak van een blad kan aldus worden voorgesteld:

$$\text{Oppervlak} = \mathbf{l} \times \mathbf{b} \times \text{factor},$$

waarin **l** de lengte en **b** de breedte voorstelt.

Deze factor is voor alle bladeren, waarbij **l** : **b** dezelfde waarde heeft, ongeveer gelijk, omdat men dan met nagenoeg gelijkvormige oppervlakken te doen heeft.

Den factor bepaalde ik door eerst langs anderen weg het oppervlak van een blad met bekende verhouding van **l** : **b** te zoeken : dit oppervlak vond ik door toepassing van de bekende methode nl. om het gewicht van de eenheid van oppervlak van een papiersoort te deelen door het gewicht van een stuk van het zelfde papier, dat zoo nauwkeurig mogelijk de grootte en de gedaante heeft van het te meten blad.

Lengte en breedte zijn gemakkelijk te vinden, zoodat in de vergelijking

$$\text{Oppervlak} = \mathbf{l} \times \mathbf{b} \times \text{factor}$$

alleen de factor een onbekende is en dus te berekenen uit

$$\text{factor} = \frac{\text{Opperplak}}{\mathbf{l} \times \mathbf{b}}$$

Experimenteel heb ik den factor bepaald voor die verhoudingen

1) Loc. cit. p. 27; anderen nemen ook aan, dat de bladeren den vorm van een ellips hebben en berekenen het oppervlak daarnaar.

van **l** : **b**, die het meest algemeen voorkomen; voor bladeren met een andere verhouding van **l** : **b** werd hij gevonden door berekening (door intra- resp. extrapolatie, zie de tabel 1).

Experimenteel is gevonden, dat

voor	**l** : **b** = 1 : 1,9	de factor	**0,649**	is.
„	**l** : **b** = 1 : 2	„ „	**0,681**	„
en „	**l** : **b** = 1 : 2,2	„ „	**0,645**	„

Zijn eens voor al, deze factoren bekend, dan is het dus zeer eenvoudig om voor ieder willekeurig blad het oppervlak te vinden. Men meet van het blad de lengte en de breedte, weet daardoor welke factor bij dit blad behoort, omdat die door **l** : **b** bepaald wordt en vindt dan voor het oppervlak.

$$O = \mathbf{l} \times \mathbf{b} \times \text{factor}.$$

In een tabel zijn behalve de gemiddelde grootte van het oppervlak van een blad van iedere onderzochte tabak ook de experimenteel bepaalde en de berekende factoren vermeld.

Het gewicht van de bladeren.

Het gemiddeld gewicht van één blad van ieder monster is bepaald. Bovenaan in gemiddeld bladgewicht staat de tabak van de pamah K, waar gemiddeld één blad 4,53 gr. weegt; onderaan komt de tabak van den gelen heuvelgrond L, in een paja gelegen, niet ver van de pamah K; gemiddeld weegt die tabak per blad slechts 1,29 gr.

Van de drie gefermenteerde tabakken (D, J en Q) wijken de gemiddelde bladgewichten onderling maar weinig af; zij bedragen resp. 3,63 gr., 3,61 gr. en 3,48 gr.

---

1) In de tabel wordt alleen opgenomen, de gemiddelde lengte, breedte, het gemiddelde oppervlak, enz van de tabaksblaren, waaruit ieder monster is samengesteld.

Eene nadere opgave van het aantal bladeren der 1e, 2e enz. lengte, zooals in de praktijk gebruikelijk is, liet ik achterwege, omdat bij dit onderzoek van nog niet gefermenteerde tabak, ook de andere markteigenschappen van zelt niet ter sprake kunnen komen. Evenmin heeft een onderscheiding en afzonderlijk onderzoek van de top-, midden-, en voetbladeren plaats kunnen hebben, omdat dan de omvang van het onderzoek te groot zou worden.

Verhouding van het gewicht van de hoofdnerf tot dat van de bladvlakte.

Het feit dat de Deli-tabak uitsluitend als dekblad wordt gebezigd, bracht mij er toe, ook na te gaan, welk deel van het gewicht van een blad op rekening komt van de hoofdnerf, welk deel op die van de bladvlakte. (*Blattfläche.* Bladvlakte = Blad — Hoofdnerf). De bladvlakte is toch het deel van 't blad dat meer speciaal als dekmateriaal wordt gebezigd.

Gemiddeld bedraagt bij de onderzochte niet-gefermenteerde bladeren, het gewicht van de hoofdnerf juist een vijfde deel van het totaal gewicht van één blad d. i. 20 proc. (met afwijkingen van 12 tot 25 proc.).

Bij deze tabak is dus 4/5 van 't gewicht, bladvlakte, of 80 proc.

Bij de drie gefermenteerde tabakken weegt de hoofdnerf gemiddeld 24 proc. van 't bladgewicht, de bladvlakte dus gemidd. 76 proc. 1).

Voor zoo ver het veroorloofd is een vergelijking tusschen twaalf ongefermenteerde en drie gefermenteerde tabakken te maken, ziet men toch, dat gemiddeld het gewicht van de hoofdnerf bij de gefermenteerde tabak grooter is dan bij de ongefermenteerde. Dit is in overeenstemming met het bekende feit, dat door de fermentatie de bladvlakte grootere, met een gewichtsverlies gepaard gaande veranderingen ondergaat, dan de hoofdnerf.

De gewichten van de bladvlakte van één blad worden door mij in de tabel opgenomen, omdat zij bij het volgende te pas zullen komen; ook die van één hoofdnerf.

Gewicht van de eenheid van bladvlakte. (d. i. van een □ M. bladvlakte).

Nadat men weet, welk gedeelte van het totaal bladgewicht op rekening komt van de bladvlakte en dus het gewicht van de bladvlakte zelf bekend is (zie de tabel), vindt men nu, daar ook het oppervlak van één blad bepaald werd, gemakkelijk, hoeveel één □ Meter bladvlakte weegt.

1) Voor eenige Duitsche tabakken vond ik, dat daar de hoofdnerf 31,—, 33,3, 31,— en 30,— proc. woog van het totaal bladgewicht, zoodat de nerven naar evenredigheid veel grover en zwaarder zijn en dus de structuur van het blad ook minder fijn is. Fünfter Bericht der botan. Versuchsanstalt in Karlsruhe pag. 49).

Bij de ongefermenteerde tabakken kunnen deze cijfers slechts dienen ter onderlinge vergelijking, omdat het definitieve gewicht eerst na de fermentatie wordt bereikt.

Het gewicht van 1 □ Meter bladvlakte is bij de ongefermenteerde tabakken gemiddeld 50,7 gr.; het maximum bij tabak G is 60,4 gr.; het minimum bedraagt 41,5 gr. bij tabak P.

Bij de drie gefermenteerde tabakken, die werden onderzocht, is het gemiddeld gewicht van één □ Meter bladvlakte 52,2 gr.; het maximum is 53,5 gr. bij Q; het minimum 50,8 gr. bij J.

De beteekenis dezer cijfers springt eerst recht in het oog, wanneer men nagaat, dat bij Kissling 1) als grens voor eene fijne structuur van tabak geldt, wanneer het gewicht van één □ Meter droge bladvlakte minder bedraagt dan 150 gram.

De superioriteit van het Deli-dekblad in fijne structuur boven die van de Duitsche tabakken, komt schitterend uit, wanneer men rekent, dat van de 15 onderzochte tabakken uit Deli zelfs het maximum gewicht van één □ Meter bladvlakte bij nog niet gefermenteerde tabak slechts 60,4 gram bedraagt.

Ook zijn vermeldenswaard de volgende cijfers 2) omtrent de fijnheid van tabakken uit zaad van onderstaande afkomst, maar die werden gecultiveerd in Duitschland (Karlsruhe).

			Gewicht van 1 □ Meter luchtdroog blad in grammen.
1.	Sumatra		52,5
2.	Connecticut, onbemest		65,—
3.	„	op verschillende wijzen bemest	97,—
4.	„		112,—
5.	„		94,—
6.	„		78,—
7.	„		79,—

1) Kissling l. c. p. 141.

2) Botanische Versuchsanstalt 1896 pag. 71.

Met uitzondering van de tabak uit Deli-zaad, blijkt, dat evenals de Duitsche tabakken ook deze veel minder fijn van structuur zijn dan die van Sumatra.

De gewichten van 1 □ Meter bladvlakte kunnen o. a. dienen om te vinden:

Het aantal □ M bladvlakte (d. i. dekmateriaal), dat 1 KG of 1 Amsterdamsch pond tabaksbladeren oplevert.

Het proc. gewicht van de hoofdnerven en van de bladvlakte is bekend en daardoor ook, hoeveel het gewicht is aan bladvlakte in één KG. bladeren. In de tabel wordt bovendien aangegeven, hoeveel één □ Meter bladvlakte weegt; uit deze gegevens kan men dus gemakkelijk het oppervlak vinden in □ Meters van de bladvlakte, — d. i. dus van het eigenlijke dekmateriaal — per KG. bladeren.

Bij de ongefermenteerde tabakken vond ik op deze wijze, dat 1 KG. bladeren gemiddeld 16 □ Meter bladvlakte bevat. Het maximum per KG. blaren is 19,49 □ M bij M; het minimum 12,71 □ Meter bij G.

Bij de gefermenteerde tabak levert 1 KG. bladeren gemiddeld 14,63 □ M. bladvlakte op, met een maximum van 15,35 □ Meter bij J en een minimum van 14,02 □ Meter bij Q.

[Aangezien in Deli steeds met Amsterdamsche ponden wordt gerekend, geef ik deze cijfers ook voor dit handelsgewicht. Ik vind dan voor de onderzochte tabak, dat men in 1 Amsterdamsch ℔ ongefermenteerde tabaksblaren gemiddeld 7,87 □ Meter bladvlakte (dekmateriaal) heeft.

Het maximum bedraagt 9,59 □ Meter bij M, het minimum 6,26 □ Meter bij G (per Amsterd. ℔ blaren).

Voor de gefermenteerde tabak zijn deze cijfers: 1 Amsterd. ℔ tabaksblaren levert gemiddeld 7,23 □ Meter bladvlakte (dekmateriaal); het maximum bedraagt bij J 7,58 □ Meter, het minimum 6,93 □ Meter bij Q, (per Amsterd. ℔ blaren).

Practisch komt dit hierop neer, dat iemand, die 1 KG. of 1 Amsterd. ℔ tabak M gekocht heeft, een anderhalf maal grooter oppervlak dekmateriaal bezit dan iemand, die hetzelfde gewicht van de tabak G koopt].

Verder wordt in de tabel opgenomen het aantal blaren, dat gemiddeld in 1 Kg. en 1 Amsterd. ℔ gaat.

Voor de niet-gefermenteerde tabak is het gemiddeld 398 blaren; het minimum is bij de tabak K, waar het 221 bedraagt, het maximum levert L 1) met 775 blaren per zelfde gewicht. De waarde dezer hoeveelheden komt eerst voor den dag, wanneer men ook de overige bizonderheden, afmeting van het blad, het gewicht per □ M bladvlakte, enz. vergelijkt, omdat dit cijfer alleen van te veel factoren afhangt.

Bij de gefermenteerde tabak, die werd onderzocht, wegen gemiddeld 280 blaren 1 Kg; bij Q is dit 287, het maximum; bij D 275, het minimum, per Kg.

[Omgerekend in Amsterdamsch gewicht heeft men:

Niet- gefermenteerde tabak.

1 Amst. ℔	gemiddeld	196	blaren
het maximum bij tabak L		382	„
het minimum bij „ K		109	„

Gefermenteerde tabak.

1 Amst. ℔	gemiddeld	138	blaren
het maximum bij tabak Q		142	„
het minimum bij tabak D		136	„]

Bij vergelijking der cijfers voor de *wel-* en *niet-gefermenteerde* tabak mogen er geen conclusies worden getrokken, omtrent het meerdere of mindere gewicht van tabak, die dit proces wel of niet heeft onder gaan; de *niet-gefermenteerde* tabak is toch van ander zaad, van een anderen grond en is onder andere weersgesteldheid gegroeid dan de *gefermenteerde* tabak, en zijn zij dus onderling in dit opzicht niet vergelijkbaar. Dit is, zooals bekend is, wel mogelijk, wanneer men de eene helft van het blad ongefermenteerd en de andere na fermentatie onderzoekt, resp. weegt.

---

1) De tabak L is onder bizondere omstandigheden verbouwd en zou waarschijnlijk als handelsprodukt afgekeurd worden. Laat men deze buiten beschouwing en evenzoo de tabak R, waarvan alleen de bovenste bladeren konden worden onderzocht, den vindt men, dat het gemiddeld aantal blaren per KG bij de niet-gefermenteerde tabak 329 bedraagt en voor 1 Amst. ℔ 162.

Ten slotte wordt nog in de tabel vermeld, hoeveel het gewicht bedraagt van de eenheid van lengte van de hoofdnerf, omdat men zich daaruit eenigszins een denkbeeld kan vormen van de verscheidenheid van de nerven der onderzochte tabakken; in het algemeen zal men wel mogen aannemen, dat bij een grove hoofdnerf ook de andere meer ontwikkeld zijn en dus deze cijfers een beeld kunnen geven van de geheele nervatuur van het blad en daardoor van de structuur.

Omdat de herkomst van de tabakken zoo verschillend is en de boven medegedeelde cijfers voor één zelfde eigenschap zoo ver uit elkaar liggen, kan men geen groote waarde hechten aan de *gemiddelde*, maar zal ik in het vervolg het totaal van de werkelijk gevonden cijfers van iedere tabak, als één zelfstandig geheel beschouwen.

En dit te meer, omdat men zich ten slotte slechts een zeer vage voorstelling zal kunnen maken van een denkbeeldige tabak, waarvan de eigenschappen door de gemiddelden der genoemde cijfers worden voorgesteld. De tabakken, die dan onderling vergeleken worden, zijn doorgaans gegroeid en geoogst onder omstandigheden, die voor eene vergelijking niet vatbaar zijn. Ik kan mij althans geen voorstelling maken van een tabak, die in hare eigenschappen het gemiddelde is van twee, waarvan er een gegroeid is op een 400 M boven de zee gelegen plateau van rooden verweeringsgrond en waarvan de andere tabak van een laag bij de zee gelegen paja (veengrond) afkomstig is.

Bij het trekken van conclusie's uit de *gemiddelde cijfers*, moet men dus met groote omzichtigheid te werk gaan, te meer, omdat eenige der onderzochte monsters niet als normale tabak kunnen beschouwd worden.

HOOFDSTUK II.

ONDERZOEK VAN ALGEMEENEN AARD; VOORBEREIDING DER MONSTERS, ENZ.

Het hoofddoel van dit onderzoek is eigenschappen te leeren kennen van de Deli-tabak, gedurende de periode van schijnbare rust, die aanvangt, nadat de ingrijpende veranderingen tijdens het drogingsproces zijn afgeloopen en vóórdat die van de fermentatie beginnen; kortom, het onderzoek van gedroogde, niet-gefermenteerde tabak.

Het loopt, zooals werd gemeld, over een 15-tal tabaksmonsters, waarvan echter een drietal abusievelijk in gefermenteerden toestand bleek te zijn ingezonden.

Reeds nu wil ik op de conclusies, die uit het onderzoek voortvloeien, om bizondere redenen de aandacht vestigen.

Deze conclusies steunen in hoofdzaak op het *scheikundig* onderzoek; zij gelden alleen en uitsluitend voor de onderzochte tabak of voor zulke tabak, die onder volkomen dezelfde omstandigheden, verkregen kan worden. De gevolgtrekkingen gelden derhalve niet voor alle tabak van een zelfde onderneming; duidelijkheidshalve zal ik de strekking dezer mededeeling door een voorbeeld toelichten.

De tabak F is afkomstig van een terreinstrook, waar de stand van de tabak sinds eenigen tijd te wenschen overliet. Bij het onderzoek van de tabak F gelden de gevolgtrekkingen slechts voor de tabak van *die bepaalde strook* van het contract. Zij hebben geenerlei betrekking op het gewas, dat elders op deze Estate is gegroeid en dat trouwens ook andere eigenschappen bezit.

Ook voor de tabak L (gele heuvelgrond van Langkat) geldt iets dergelijks. Deze is gegroeid op de genoemde grondsoort in het Langkatsche, waarop men sinds langen tijd doorgaans met minder gunstig gevolg getracht heeft een goed produkt te verkrijgen.

Ook bij dit onderzoek bleek de tabak zich afwijkend te gedragen. Het is duidelijk, dat de conclusies, die voor dergelijke onder zeer speciale omstandigheden gegroeide tabak gelden, evenmin in eenig opzicht voor het andere gewas dezer onderneming waarde hebben.

Men moet nog in acht nemen, dat van de tabak R alleen de bovenste bladeren werden ontvangen; en verder, dat de tabak M niet afkomstig is van den onderzochten grond, — waar het gewas door overstrooming verloren ging —, maar van een in de nabijheid gelegen veld. Blijkens mededeeling moet deze grond echter vele eigenschappen gemeen hebben met dien, waarop de tabak verloren is gegaan.

Voorbereiding der monsters.

De tabak werd in bundels door de planters verstrekt; zij werden alle te zamen eenigen tijd onder dezelfde omstandigheden van vochtigheidstoestand en temperatuur van de lucht bewaard, opdat de uitkomsten zoo veel mogelijk vergelijkbaar zouden zijn.

Vooreerst zijn die bepalingen verricht, waarvoor de bladeren in hun geheel noodig waren, afmeting, gewicht, enz. (zie het vorige Hoofdstuk).

Daarna heeft het onderzoek verder uitsluitend geloopen over de bladvlakte, d.z. de bladeren zonder de hoofdnerf.

Tot het verkrijgen van een zoo juist mogelijk doorsnee-monster voor de scheikundige analyse is de bladvlakte op deze wijze behandeld:

In de eerste plaats is het noodig dat zij zich in een fijn verdeelden toestand bevindt; de tabak werd daartoe stoffijn gemalen.

Bladachtige deelen, ook die van de tabak, bevatten echter in luchtdrogen toestand nog zooveel water, 1) dat zij zonder voorafgaande wateronttrekking niet fijn gemalen kunnen worden.

De wateronttrekking of droging is niet geschied door gebruik te maken van een verhoogde temperatuur, omdat men in vele plantendeelen een aantal bestanddeelen vindt, die onder den invloed van een verhoogde temperatuur, òf vervluchtigen, òf door het opnemen van

1) Voor een deel is dit water afkomstig van de aanwezige hygroscopische zouten.

zuurstof andere lichamen vormen, zoodat de oorspronkelijk aanwezige stoffen dan niet worden teruggevonden. Behalve kristalwaterhoudende zouten, kunnen ook vluchtige bestanddeelen, als nicotine, sommige oliën, enz. de oorzaak zijn van een gewichtsverlies; andere plantenoliën nemen bij hoogere temp. zuurstof op onder vorming van nieuwe lichamen en kunnen dus eene gewichtsvermeerdering veroorzaken.

Zoowel qualitatief als quantitatief worden door eene dergelijke droging ongewenschte wijzigingen aangebracht, die bovendien veelal aan een contrôle ontsnappen. 1).

Toch droogt KOSUTÁNY de tabak bij zijn onderzoek 10—12 uur achtereen bij 105°C.

Bij mijn onderzoek vond de droging plaats bij kamertemperatuur, die in dit Laboratorium van 25°C. tot 30°C. schommelt. Ofschoon de methode veel overeenkomst vertoont met eene, die door KISSLING aangegeven is (zie hieronder bij 1), zal ik toch nader beschrijven, op welke wijze zij werd uitgevoerd. Het gewone principe werd toegepast, om de stof in een afgesloten ruimte te brengen met geconc. zwavelzuur; door mij werd het *zwavelzuur boven in de afgesloten ruimte* gebracht, omdat door HEMPEL met zijn exsiccatoren was aangetoond, dat de droging dan zeer bespoedigd werd. Voor het drogen van de bladhelften der tabak 2) waren overigens geen afzonderlijke toestellen noodig; de afgesloten ruimte is een zoo groot mogelijke glazen klok, die onder de noodige voor zorgsmaatregelen met de opening naar boven is geplaatst. Nadat in deze glasklok een groot bekerglas was gezet, is de tabak hierin en in de ruimte tusschen glas en klok los opgestapeld. Op het bekerglas wordt met een glazen driehoek een schaal met geconc. zwavelzuur geplaatst en de klok daarna met de glazen plaat gesloten.

1) De gewone weg, die men in zulke gevallen volgt, is te drogen bij kamertemp. boven zwavelzuur, of door in plaats van lucht (met zuurstof) een vooraf gedroogd indifferent gas langs de stof te laten strijken ter wateronttrekking. (Zie KÖNIG Untersuchung landw. und gew. wichtiger Stoffe; KISSLING Chemiker Zeit. No. 1. 1898.).

2) De hoofdnerven waren vooraf verwijderd.

Na 2 × 24 uur was de tabak zoo droog, dat zij fijngemalen kon worden. De fijngemalen tabak is daarna op een stofvrije plaats zoo lang aan de lucht blootgesteld, totdat zij weder luchtdroog was geworden.

De aldus bewerkte monsters zijn voor het onderzoek gebruikt.

Vochtbepaling.

Bij de bepaling van het vochtgehalte is dezelfde methode toegepast, die gediend heeft bij de voorbereiding der tabak.

In de meeste gevallen bleek een tijdsruimte van 2 × 24 uur voldoende te zijn, om constant gewicht te bereiken bij de gemiddelde kamertemperatuur van 27,5°C. De gang van het waterverlies volgt uit onderstaande cijfers:

1,5	g.	luchtdroge tabak 1) verliest na			
	24	uur	+ 0,193	gr.	water
na nogmaals	24	„	+ 0,008	„	„
„ „	24	„	— 0,0005	„	„

zoodat in dit geval na 2 × 24 uur constant gewicht bereikt is.

Waarschijnlijk in samenhang met de toen heerschende temp. en vochtigheidstoestand van de lucht, bedraagt het vochtgehalte niet zoo veel, als men verwachten zou.

In het 12-tal ongefermenteerde tabakken is het maximum-vochtgehalte 8,6 proc.; het minimum 5 proc. (in doorsnee 7,3 proc.).

Voor de luchtdroge gefermenteerde tabaksmonsters zijn deze cijfers resp. 7 proc., 5,3 proc. en 6,4 proc.

Ik geef ten slotte de cijfers van den verzadigingsgraad met water van de lucht in de verschillende jaargetijden en de temp.

In het droge jaargetijde is de vochtigheidsgraad 2) ongeveer 80 proc.; in het natte seizoen 90 proc.; 3) de temp. is 27°5 C.

Dit is dus van invloed op het watergehalte van luchtdroge voorwerpen.

---

1) Andere tabak dan die hier wordt beschreven.
2) Hij kan dalen tot 50 proc
3) Hij rijst dikwijls tot 100 proc.

Aschbepaling.

Zij geschiedt door verbranding van de vooraf watervrij gemaakte tabak in een platina schaal. Na eenige uren verhittens tot donkerroode gloeihitte in een WIESSNEG-oven, wordt eene volkomen verassching bereikt.

De hoeveelheid der aldus verkregen asch, wordt onder den naam van *ruwe asch*, in de tabel opgenomen. (In een afzonderlijk Hoofdstuk wordt de samenstelling van de asch, van de zure en de basische bestanddeelen, uitvoerig behandeld).

De hoeveelheid ruwe asch is het grootst 19,9 proc. in de tabak R, waar wellicht zulk een hoog gehalte te verwachten was, omdat alleen de bovenste bladeren van de plant onderzocht konden worden.

Het geringst was zij bij de tabak L 15,2 proc., welk klein bedrag voor een deel verklaard kan worden door de plaats van herkomst, die uit zeer onvruchtbaren gelen heuvelgrond bestaat.

Gemiddeld is de hoeveelheid ruwe asch in de onderzochte *niet-gefermenteerde tabak* 17,6 proc. bij een gemiddeld vochtgehalte van 7,3 proc.

Voor de drie onderzochte *gefermenteerde tabakken* bedragen deze cijfers resp. max. 18,7 proc.; min. 16,3 proc.; doorsnede 17,4 proc. bij een gemiddeld watergehalte van 6,4 proc.

De hoeveelheid van het in water oplosbare deel van de ruwe asch.

Uit de hoeveelheid van het in water oplosbare deel van de ruwe asch laat zich weinig definitiefs afleiden. De bestanddeelen, zooals zij uit eene verassching resulteeren, vormen een mengsel, dat, afhankelijk van de hoeveelheid en van de temp. van het water, waarin men het oplost, een anderen evenwichtstoestand aanneemt. In het algemeen gaat dit gepaard met een verandering van de hoeveelheid der wel- en niet oplosbare deelen. De bepaling is echter doorgevoerd, omdat zeer groote afwijkingen bij het toepassen van dezelfde methode, wellicht aanwijzing konden geven van een abnormale asch.

Een dergelijke groote afwijking is niet uitgebleven. De tabak F waarvan reeds vroeger werd medegedeeld, dat zij waarschijnlijk onder afwijkende omstandigheden was gegroeid, vertoonde een opvallend klein deel aan opgeloste asch-bestanddeelen, en wel slechts 4,18 proc. van de luchtdroge tabak.

Het bedraagt voor de andere luchtdroge monsters het meest bij R en bij A 8,8 proc., terwijl het in doorsnee 7,1 proc. is.

Bij de drie *gefermenteerde tabakken* zijn deze cijfers resp. max. 7,37; min. 6,93; gemidd. 7,1 proc. De boven gegeven cijfers zijn verkregen door uitlooging van de asch met eene bepaalde hoeveelheid water van 100° C.— De bepaling is daarom alleen voor alle tabakken uitgevoerd, omdat voor de bepaling van de CO_2 (zei hieronder) toch een scheiding der wel en niet in water oplosbare bestanddeelen moest plaats vinden. Daartoe is het onopgelost achtergeblevene gedroogd, en gewogen en werd door berekening het opgeloste deel gevonden.

De hoeveelheid CO_2 is bepaald op de wijze, die aan het Karlsruher botanische Proefstation 1) wordt gevolgd en die daar alcaliteit wordt genoemd. Welke waarde aan de aldus verkregen uitkomsten mag worden gehecht zal later door mij worden uiteengezet bij de afzonderlijke behandeling van de asch (zie het volgende Hoofdstuk).

De methode in deze:

Een bekende hoeveelheid ruwe asch, die op boven aangegeven wijze verkregen is, wordt met water in een kolf gespoeld; vervolgens een kwartier lang ter verzadiging CO_2 (koolzuur) doorgevoerd; daarna gekookt, gefiltreerd en uitgewasschen tot een bekend volume.

Na toevoeging van een overmaat van $\frac{1}{10}$ N zwavelzuur wordt verder op gewone wijze de hoeveelheid CO_2 (koolzuur) bepaald door later terug te titreeren. Deze hoeveelheid CO_2 is volgens het Proefstation Karlsruhe *de alcaliteit* v. d. asch. Bij de *ongefermenteerde* tabak bedraagt het gehalte aan CO_2 (koolzuur) in de aldus in oplossing gegane bestanddeelen in max. 2,5 proc. bij de tabak K.; het is wederom de tabak F, die zich ook in dit opzicht abnormaal gedraagt en wel met haar min. gehalte van 1,1 proc. CO_2. Het gemiddelde bedraagt 1,8 proc.

Bij de (drie) *gefermenteerde* tabakken zijn deze cijfers max. 2,1 proc., min. 1,3 proc. en in doorsnede 1,7 proc.

Hoewel er veel valt af te dingen op de waarde van deze bepaling, kan zij toch eenig nut hebben als eene snelle aanwijzing van tabak, die zich in zekere richting abnormaal gedraagt.

1) Landwirtschaftlich-botanische Versuchsanstalt 1896 p. 94.

De hoeveelheid colloïdaal kiezelzuur in de ruwe asch.

Aan de hoeveelheid colloïdaal kiezelzuur (SiO_2) in de ruwe asch mag slechts een betrekkelijke waarde worden toegekend, omdat door een onderzoek moeielijk is uit te maken of de herkomst van dit SiO_2 zich uitsluitend bepaalt tot de tabak. Reeds vroeger werd medegedeeld, dat de bodem van Deli doorgaans zeer rijk is aan colloïdale silicaten, en zoo kan het niet verwonderen dat in een drogen tijd door den wind, of bij hevige regens door het spatten, of ook door insecten, SiO_2 rijke aarddeeltjes op de bladeren terecht komen.

In de meeste gevallen spoelen zij niet gemakkelijk meer van het blad af tengevolge van het kleverige oppervlak. Ook bij de voorbereiding van de monsters was het doorgaans ondoenlijk de uiterst kleine deeltjes van te voren quantitatief te verwijderen; noodzakelijk werden zij dus in de ruwe asch teruggevonden. Behalve deze colloïd. deeltjes, die dus zeer fijn zijn, werden in de asch in vele gevallen kleine partikels van mineralen teruggevonden, die *wel* herkend konden worden, in enkele gevallen was dit ook op *de tabak zelf* mogelijk.

In de asch werden met eene loupe teruggevonden, magnetiet, glimmer, kwartsietachtige partikels, enz. en deze stemmen natuurlijk overeen met de op de groeiplaats voorkomende mineralen.

De tabak, die op de roode gronden, of op den alluvialen kleigrond is gewassen, bevat dus noodzakelijk coll. SiO_2, dat van den bodem afkomstig is, reden, waarom weinig waarde mag worden gehecht aan deze hoeveelheid daar de cijfers te hoog moeten uitvallen. De tabak R van een laaggelegen kleigrond staat bovenaan in het gehalte aan coll. SiO_2, en wel met 0,78 proc. Het minimum komt voor bij de tabak I (pamah), waar weinig coll. silicaten voorkomen en dus noch door de wortels, noch buitenom langs anderen weg veel SiO_2 (coll.) in de tabak kon geraken.

In doorsnede bedraagt het bij de *niet-gefermenteerde tabak* 0,37 proc.

In de asch van de *gefermenteerde tabak* werd gevonden in max. 0,35 proc., in min. 0,3 proc. (in doorsnede 0,33 proc.) —

De waarde van al deze cijfers is derhalve hooger dan van het *werkelijk* in de tabak voorkomende SiO_2 gehalte.

De hoeveelheid van de ruwe asch, die onoplosbaar is in water, koud verdund salpeterzuur (HNO_3) en warm geconcentreerd HNO_3.

Ook deze cijfers zijn niet geheel juist om dezelfde reden als hiervoor werd medegedeeld voor het coll. SiO_2 (kiezelzuur).

De behandeling met geconcentreerd warm HNO_3 had in hoofdzaak ten doel om het moeielijk oplosbaar P_2O_5 in oplossing te brengen. Ook de successievelijk afgescheiden, in water en in verdund HNO_3 oplosbare deelen werden voor een bepaald doel bewaard. (Later komen zij ter sprake).

Ten slotte is het afgescheiden residu gewasschen, gedroogd en gewogen.

Het maximum is gevonden in tabak H van een lagen kleigrond; het minimum bij de tabak M (paya), omdat hier door de vele organische resten de structuur van den bodem zoodanig is, dat voor een opspatten bij regen weinig vrees behoeft te bestaan (gemidd. 0.35 proc).

Bij de *gefermenteerde tabak* bedraagt het gemiddeld 0,23 proc.

De hoeveelheid reinasch.

a. *De hoeveelheid reinasch met het coll. SiO_2.*

Onder de hoeveelheid reinasch wordt verstaan de hoeveelheid ruwe asch, verminderd met de hoeveelheid CO_2 (koolzuur) (zie pag. 25) en met de quantiteit der ook in geconc. salpeterzuur niet oplosbare bestanddeelen (zie de vorige bepaling).

De hoeveelheid coll. SiO_2 wordt wel medegerekend.

De maximum hoeveelheid reinasch is gevonden in de tabak H, de minimum-quantiteit bij F (in doorsnede bedraagt zij 13,6 proc.); max. 15,9 proc.; min. 12,4 proc.—

Bij de drie gefermenteerde tabakken bedragen deze hoeveelheden resp. 15,8 proc. max.; 12 proc. min. en in doorsnede 13,7 proc.

b. *De hoeveelheid reinasch zonder het coll. SiO_2.*

Berekent men dezelfde hoeveelheden met weglating van de hoeveelheid coll. SiO_2, omdat dit een onzekere factor is, zoo heeft men, dat voor de *niet-gefermenteerde* tabakken, het max. 15,3 proc. is bij tabak H; het min. 12 proc. voor de tabak F; in doorsnede bedraagt zij 13,2 proc.

Bij de drie *gefermenteerde tabakken* zijn deze hoeveelheden resp. max. 15,5 proc.; min. 11,6 proc. en in doorsnee 13,4 proc.

Ten slotte volgt nog eene korte beschrijving van de methoden, die zijn toegepast ter bepaling der hoeveelheden Cl, SO_3 en P_2O_5 (resp. chloor; zwavelzuur- en phosphorzuur-anhydried).

De hoeveelheid Chloor.

Bij de bepaling van de hoeveelheid Chloor in de ruwe asch (de verassching zelf geschiedde bij donkerrood gloeihitte om een vervluchtiging van chlorieden te voorkomen), bleek het, dat dit element quantitatief werd teruggevonden in het waterig extract van de asch. Toch is voorzichtigheidshalve ook een qualitatieve chloorbepaling in het extract met verdund salpeterzuur niet achterwege gelaten, om hieromtrent afdoende zekerheid te krijgen.

In de oplossing is het chloor gravimetrisch 1) als Ag Cl bepaald.

Berekend op luchtdroge tabak is het maxim. gevonden bij de tabak A bijna 1,—proc. (0,97); het minimum is in de tabak M, 0,21 proc. en in doorsnede bevat de *ongefermenteerde tabak* 0,46 proc.

Bij het drietal *gefermenteerde* tabakken zijn de chloorgehalten: in max. 0,79 proc., in min. 0,36 proc. en in doorsnee: 0,51 proc.

De hoeveelheid zwavelzuur (als SO_3).

De totaal-hoeveelheid zwavel, onverschillig in welken vorm zij in de bladeren voorkomt, in organische of anorganische verbinding, is bepaald geworden als sulfaat, en berekend als SO_3.

Om door ééne bepaling de geheele hoeveelheid te kennen, is zij verricht in een gedeelte van de oplossing, die na behandeling van de ruwe asch met water en salpeterzuur wordt verkregen.

Bij de *ongefermenteerde tabak* is de maximum-hoeveelheid 2,26 proc. bij de tabak G; het minimum komt voor bij K (pama) 0,56 proc (in doorsnede is het 0,9 proc.).

Voor het drietal *gefermenteerde tabakken* zijn deze gehalten resp. 1,7 proc. max.; 0,64 proc. min. (en in doorsnee 1,- proc.).

De hoeveelheid phosphorzuur (als P_2O_5).

Evenals voor de hoeveelheid zwavel, is ook hier slechts het totaal-

1) Gravimetrisch = door weging.

bedrag aan phosphorus als phosphaat (P_2O_5) bepaald en dus is er geen onderverdeeling gemaakt naar de verschillende vormen, waarin de phosphorus in het blad voorkomt.

In de door behandeling van de ruwe asch met water en salpeterzuur verkregen oplossing, is op de gewone wijze (Molybdeenmethode) de hoeveelheid P_2O_5 bepaald.

Het max. gehalte in *niet-gefermenteerde tabak* bedraagt 0,68 proc. bij tabak H; het minimum vertoont tabak N met 0,41 proc. In doorsnede is de hoeveelheid 0,53 proc.

Bij de drie *gefermenteerde tabakken* zijn deze cijfers resp. 0,5 proc. voor het maxim. en 0,49 proc. voor het minimum; in doorsnede 0,49 proc.

Deze uitkomsten stemmen zeer goed overeen met de hoeveelheden, die later langs indirecten weg zijn gevonden bij de bepaling van de basische bestanddeelen van de asch, hetgeen dus pleit voor de juistheid van de gevolgde methoden. Te gelegener plaatse zal dit door een voorbeeld worden toegelicht.

Het geheel van de bij de verschillende bovengenoemde bepalingen, verkregen cijfers, wordt overzichtelijk in een tabel te zamen gevoegd, waar ook de op pag. 10 aangegeven indeeling in acht wordt genomen; tabakken, die onder soortgelijke omstandigheden van grondsoort, of cultuur (al dan niet bemest) gegroeid zijn, komen dus bij elkaar.

Aan het slot van deze Mededeelingen zullen in hoofdzaak de conclusie's worden samengebracht, die ook uit deze cijfers volgen, omdat eerst eenige nadere bizonderheden door mij worden medegedeeld omtrent de factoren, die daarbij een rol spelen.

HOOFDSTUK III.

ASCH-ONDERZOEK (BASISCHE BESTANDDEELEN, ENZ.).

Over de voorbereiding van de tabaksbladeren, die aan het onderzoek is voorafgegaan, deelde ik in het vorige Hoofdstuk de bizonderheden mede.

Bij het onderzoek der basische bestanddeelen, is steeds uitgegaan van 20 gr. luchtdroge, fijngemalen tabaksbladeren zonder hoofdnerf, van de zoogenaamde bladvlakte. Nadat het hygroscopische water door verwarming in een droogstoof was verwijderd, is de verassching verder op de gewone wijze in een oven van WIESSNEG geschied.

In de asch zijn de volgende bestanddeelen bepaald:

Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O en Na_2O, 1) in welken vorm de hoeveelheden ook worden opgegeven.

Bij de korte beschrijving van den gang van het onderzoek zal voor den dag komen, dat bij de gevolgde methode ook langs *indirecten weg* de hoeveelheid Phosphorzuur (P_2O_5) wordt gevonden.

De hoeveelheden wijken slechts weinig of niet af van de langs *directen weg* gevonden kwantiteit; 2) echter zullen bij de discussie en in de tabellen uitsluitend de laatste ter sprake komen.

De ruwe asch is uitgetrokken met kokend water, om de chlorieden in oplossing te brengen, waarna de resteerende asch verder op de gewone wijze behandeld werd.

Na herhaaldelijk afdampen met HCl (zoutzuur) is het SiO_2 afge-

1) Resp IJzeroxyde, Calciumoxyde, Magnesiumoxyde, Kaliumoxyde en Natriumoxyde.

2) Zie Hoofdstuk II pag. 28.

scheiden en werd ten slotte een HCl-extract van de asch verkregen, dat tot een bekend volume is gebracht; de basen bevinden zich derhalve bijna alle als chloriden in oplossing.

In een bepaald deel van het HCl-extract is bepaald:

De hoeveelheid Fe_2O_3 (yzeroxyde) **en een deel** (I) **van het P_2O_5** (Phosphorzuur anhydried).

Door indampen wordt de overmaat van het zoutzuur verdreven, zoodat ten slotte een zwak zure reactie blijft. Daarna wordt met ammoniak (NH_3) en azijnzuur (CH_3CO_2H) met in achtneming der bekende voorzorgsmaatregelen het Fe_2O_3 bepaald en een deel van het phosphorzuur (P_2O_5) (I). Dit laatste wordt na behandeling van het praecipitaat met salpeterzuur, volgens de molybdeen-methode bepaald.

De grootste hoeveelheid Fe_2O_3 is gevonden in de tabak H 0,34 proc.; de tabak M bevat het minimum 0.06 proc. (gemiddeld in de *niet- gefermenteerde tabak* 0,19 proc.).

In de drie *gefermenteerde* tabakken is het bedrag aan Fe_2O_3: maxim. 0,11 proc., minim. 0,03 proc. en in doorsnede 0,06 proc.

Het verband tusschen deze hoeveelheden en de grondsoort, enz. komt later sprake.

De hoeveelheid CaO. (Calciumoxyde).

In het gedeeltelijk P_2O_5-vrije en geheel Fe_2O_3-vrije filtraat, wordt onder de bekende voorzorgen de hoeveelheid CaO bepaald met ammon. oxalaat. Het kalk-oxalaat wordt gegloeid en als CaO gewogen.

De tabak F bevat de meeste CaO 5,43 proc., het minimum komt voor bij tabak G met 3,47 proc. (in doorsnede is het voor de *niet-gefermenteerde tabak* 4,56 proc.)

Het maximum bij de drie *gefermenteerde tabakken* is 5,24 proc.; het minimum 4,14 proc. (gemiddeld bedraagt het 4,71 proc.)

De hoeveelheid van de rest (II) **van het P_2O_5 en van een deel** (I) **van het MgO** (Magnesiumoxyde).

In het filtraat der kalkbepaling ontstaat door toevoeging van ammoniak (NH_3) een praecipitaat van het nog aanwezige (P_2O_5) phos-

1) Nader zijn de gevolgde methoden beschreven in FRESENIUS Quantit. Chem. Analyse; in het meermalen aangehaalde werk van KOSUTÁNY, enz.

phorzuur en van een deel van het magnesium (MgO) (NH_4MgPO_4). Na gloeiing en weging wordt hieruit berekend het restant van de aanwezige P_2O_5(II) en een deel (I) der MgO.

P_2O_5 (I) reeds bekend zijnde, is nu ook de totaal hoeveelheid phosphorzuur bekend. P_2O_5 tot. $= P_2O_5$ (I) $+ P_2O_5$ (II).

De hoeveelheid van de resteerende MgO (II) (Magnesiumoxyde).

In het filtraat der vorige bepaling wordt het nog aanwezige MgO (II) gepraecipiteerd met natriumphosphaat (Na_2HPO_4 en ten slotte uit de hoeveelheid $Mg_2P_2O_7$ berekend.

De totaal hoeveelheid MgO is dus MgO (I) + MgO (II).

In de *niet-gefermenteerde tabakken* is het maximum aan MgO 1,83 proc. in tabak O, het min. bij tabak K 1,06 proc. (Het bedraagt in doorsnee: 1,15 proc).

Bij het drietal *gefermenteerde tabakken* is het max. MgO-gehalte 1,58 proc.; het minimum 1,43 proc. (in doorsnee 1,49 proc.) —

De hoeveelheid K_2O (kaliumoxyde) **en Na_2O** (Natriumoxyde).

In een deel van het HCl-extract van de asch zijn de beide alcaliën bepaald geworden. Op de gewone wijze is achtereenvolgens toegevoegd baryumchloried, baryumhydroxyde, ammon.-carbonaat, oxaalzuur (DEVILLE) en is ten slotte KCl en NaCl te zamen tot weging gebracht.

Door behandeling met platinachloried is het K_2O-gehalte gevonden.

Het max. bevatten de tabak A en R nl. 5,38 proc.; het min. is 2,14 proc. bij de tabak F, zoodat ook in dit opzicht deze tabak zich abnormaal gedraagt. (Het gemiddelde is 4,15 proc.)

Van het drietal *gefermenteerde* tabakken is het maximum 4,29 proc.; het min. 4,24 proc. en in doorsnee 4,27 proc.

Het gehalte aan Na_2O wordt door berekening gevonden uit de som KCl + NaCl, verminderd met de hoeveelheid KCl.

In de *niet-gefermenteerde tabakken* is het maximum 0,24 proc. in tabak M; het minimum „sporen" in de tabak O; in doorsnee 0,14 proc.).

Bij het drietal *gefermenteerde tabakken* zijn deze cijfers resp. 0,12 proc. en „sporen" (in doorsnee 0,08 proc.)

Voor ik van deze korte beschrijving der gevolgde methoden af-

stap, laat ik nog eene opgave volgen van eenige cijfers, die het gehalte aan P_2O_5 aanwijzen, zooals het langs twee geheel verschillende wegen gevonden werd.

In dezelfde tabak bedragen zij resp.:

Direct bepaald (pag. 28) 0,55 0,44 0,59 0,5 0,59 0,49 0,68 proc.
Indirect » (pag. 31) 0,55 0,52 0,55 0,5 0,59 0,46 0,67 proc.

De cijfers wijzen voldoende op de vertrouwbaarheid der gevolgde methoden en op de juiste voorbereiding der monsters.

Het gemiddelde van de direct bepaalde P_2O_5 is 0,55 proc.
„ „ „ „ indirect „ „ „ 0,549 „

Reeds boven deelde ik mede, dat de langs den directen weg verkregen cijfers in de tabel worden opgenomen.—

De tabel III bevat behalve het gehalte aan Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O en Na_2O ook de hoeveelheid van het (coll.) SiO_2 en van het onoplosbare (zand) in de luchtdroge bladvlakte, omdat de beide laatste bij de bespreking nogmaals vermeld worden; evenzoo hoeveel proc. Cl, SO_3 en P_2O_5.

Het als zand (onoplosbaar) in de asch gevonden gedeelte is, zooals reeds werd medegedeeld, afkomstig van mineraalfragmenten, die toevallig op de bladeren zijn gekomen. Om dezelfde reden als het bedrag aan (coll.) SiO_2, is ook dat aan Fe_2O_3 in vele gevallen te hoog, omdat eene volkomen verwijdering van de ijzerhoudende gronddeeltjes van de bladeren niet mogelijk is. De gevonden hoeveelheid geeft dus méér aan, dan de plant in werkelijkheid heeft opgenomen. Uit dit onderzoek blijkt, dat geen der onderzochte tabakken gegroeid is op een bodem, waarin gebrek aan dit bestanddeel bestaat; wel ziet men er uit, dat er eenig verband is tusschen het ijzergehalte van den bodem en dat van de tabak.

De tabak Q bevat de minimum-hoeveelheid Fe_2O_3 0,03 proc., geheel in overeenstemming met de geaardheid van dezen bodem, die in hoofdzaak uit grove, weinig of niet verweerde glasachtige kwartsieten bestaat en waarin ook blijkens de kleur assimileerbaar ijzer bijna niet voorkomt.

Niettegenstaande den bekenden ijzerrijkdom 1) van den Deli'schen bouwgrond, bevat de Deli-tabak een veel geringer bedrag aan Fe_2O_3

1) Zie Mededeelingen XXVI pag. 6.

dan bijv. de Hongaarsche tabak, waar de samenstelling van den grond een geheel andere is; de verklaring ligt waarschijnlijk op physiologisch gebied in verband met het klimaat.

De cijfers, die *het kalkgehalte* (*CaO*) van de luchtdroge tabak in procenten aangeven, voeren niet tot belangrijke conclusie's, wanneer men ze alleen als zoodanig beschouwt. Zij geven hiertoe wel aanleiding, bij vergelijking met een reeks van tabakken, die ook van een andere bepaald begrensde streek afkomstig zijn. Neem ik wederom de Hongaarsche tabak ter vergelijking, omdat hiervan ook een groot aantal stelselmatig is onderzocht geworden, dan valt het betrekkelijk kleine bedrag aan kalk van de Deli-tabak op. Deze afwijking, die zij trouwens bij vergelijking met andere Europeesche tabak ook vertoont, hangt voor een deel direct samen met de bodemformatie. In de meeste Deligronden is de direct beschikbare voorraad kalk 1) geringer dan die in vele Europeesche tabaksgronden; voor een deel wordt dit echter vergoed door de snelle en voortdurende omzetting van de bodembestanddeelen, zoodat aan voor de plant assimileerbare CaO wel niet gauw gebrek zal ontstaan. De verschillen zijn soms echter zeer groot. KOSUTÁNY 2) geeft bij het onderzoek van een door hem als proefveld gebezigd terrein op, dat het een hoeveelheid CaO bevat (in HCl oplosbaar) tot een bedrag van ruim 16 proc. 3) Vergelijkt men hiermede de kwantiteit, die in den Deligrond voorkomt, dan bedraagt deze uit een achttiental grondmonsters in max. ruim 0,5 proc.

Gaat men de functie's na, die de kalk in den bodem verrichten kan, dan volgt er uit, waarom van den Deligrond toch een goed gewas wordt verkregen, niettegenstaande het betrekkelijk geringe bedrag aan dit bestanddeel.

Kalk is vooreerst een onmisbaar voedsel voor de plant; verder maakt zij lichamen, die anders door hun zure eigenschappen nadeel zouden doen aan hoogere planten (ook aan tabak), onschadelijk. Indirect bevordert zij om dezelfde reden ook de ontwikkeling van

---

1) Mededeelingen XXI Tabel.

2) Loc. cit. pag. 26.

3) BELA VON BITTO geeft in de Landw. Versuchsstat. Bd. L pag. 233 eene opgave van de hoeveelheid CaO in een zeer groot aantal Hong gronden. Ook deze bevestigen het bovenstaande.

lagere organismen, die gunstig werken op den wasdom van de plant (Nitrificatie enz.) Ook is haar invloed op de structuur van den bodem, de zoogenaamde „kruimelvorming" nog te vermelden. In de tropen, althans in Deli, worden eenige dezer functie's, zij het al niet geheel, dan toch grootendeels, door andere bodembestanddeelen verricht. (Als plantenvoedsel kan zij natuurlijk niet worden vervangen).

De aanwezigheid van het vroeger beschreven colloïdaal silicaat, of van veel humus of mineraalfragmenten maakt, dat de structuur ook zonder veel CaO kruimelig is. De basische eigenschappen van het colloïdaal silicaat van de meeste gronden, maakt het wellicht overbodig, dat veel kalk in den bodem voorkomt, omdat hij reeds zonder dit bestanddeel een gunstig medium oplevert voor de gewenschte bacteriën, dank ook de groote warmte en de vochtigheidsgraad; dit blijkt wel het best hieruit, dat onder deze omstandigheden, mits slechts lucht toetreden kan, de omzetting der organische resten steeds een voor de tabak gunstig verloop heeft.

Alleen door toetreding van lucht, worden de schadelijke, zuur reageerende stoffen met medewerking van mikro-organismen, snel en afdoende onschadelijk gemaakt; in streken (bijv. in Europa), waar minder warmte beschikbaar is, om deze omzetting snel genoeg te doen plaats hebben, is men daarom wel genoodzaakt door kalktoevoeging mede te helpen.

Indirect heeft dit hoogere CaO gehalte in den bodem natuurlijk ten gevolge, dat aldaar ook het kalkgehalte van de tabaksbladeren hooger kan zijn (bijv. in de Hong. tabak).

Uit het aantal *procenten magnesia* (*MgO*), dat in de luchtdroge bladeren aanwezig is, valt op zich zelf slechts weinig af te leiden, evenmin als uit eene beschouwing van de procenten der andere bestanddeelen.

Het eenige, wat men er uit zien kan, is dat de hoeveelheid van dit bestanddeel weder minder is dan die in de Europeesche tabak. Ook hier ligt dit voor een deel aan de afkomst en formatie van den bodem, want gronden, met veel kalk en veel magnes. (dolomiet) komen in Deli niet voor. De Deligrond bevat betrekkelijk weinig kalk, en ook de vorm, waarin de magnes. voorkomt, is zoodanig, dat de plant haar niet gemakkelijk in de plaats van de kalk zal kunnen opnemen. Bovendien moet men er rekening mede houden, dat bestand-

deelen als CaO gekenmerkt zijn door hunne bewegelijkheid in den bodem en mag men dus aan de hoeveelheid, die op een bepaald tijdstip daarin gevonden wordt en beschikbaar is voor de plant, niet te veel gewicht hechten, omdat eene verplaatsing van de kalk tijdens den groei van de plant, met het grondwater of door den regen, niet buitengesloten is.

In *het gehalte aan* K_2O meent men een gewichtigen factor te bezitten ter beoordeeling van de tabak. Is het bedrag hoog en gaat het gepaard met een gering chloor-gehalte, dan geldt dit als een gunstig teeken voor hare kwaliteit. In het algemeen is de hoeveelheid K_2O in de Delitabak grooter 1) dan die in vele Europeesche tabakken, een omstandigheid, wier waarde nog verhoogd wordt door het feit, dat tegelijk het chloorgehalte er zooveel kleiner is.

Wanneer men zich echter blijft bepalen, zooals vele onderzoekers doen, bij het aantal procenten van de verschillende bestanddeelen in de asch, is het niet mogelijk alleen uit die cijfers conclusie's van beteekenis te trekken; ook niet, al onderzoekt men nog zooveel tabak.

Dit wordt veel beter bereikt, wanneer men de kwantiteit door aequiv. of moleculair hoeveelheden voorstelt, die scheikundig zoowel als physiologisch, een veel duidelijker en juister beeld geven van de onderlinge verhouding der anorganische bestanddeelen in de asch (zie later).

Uit het *proc. gehalte aan* Na_2O als zoodanig laat zich weinig afleiden; eerst in samenhang met de hoeveelheid der andere bestanddeelen komt het Na_2O tot zijn recht. Een hoog bedrag aan Na_2O in de tabak kan in sommige gevallen, geheel buiten de samenstelling van den bouwgrond om, veroorzaakt worden door het grondwater of ook, doordat natriumzouten, van de zee afkomstig, met den wind landwaarts in worden meegevoerd.

De Na-zouten worden in veel geringer mate dan de K-zouten in den bodem door absorptie vastgehouden, waaruit van zelf de grootere bewegelijkheid volgt.

Overigens verwijs ik naar de tabel (III), waarin de hoeveelheid der verschillende aschbestanddeelen is opgenomen, die in 100 deelen luchtdroge tabak aanwezig is. Met het oog op de gegevens, die zich

1) De hoeveelheid CaO is in Europ. tabak doorgaans grooter, de hoeveelheid K_2O daarentegen geringer dan bij de Deli-tabak; in hoever dit op een wederzijdsche vervangbaarheid wijst, kan uit dit onderzoek niet blijken.

uit deze cijfers laten afleiden, neem ik in tabel III ook nog op het gehalte aan chloor, zwavelzuur (SO_3) en phosphorzuur (P_2O_5).

Aantal deelen F_2O_3, CaO, enz. op 100 deelen reinasch.

Om de onderlinge vergelijking van de hoeveelheid aan deze bestanddeelen bij de Deli-tabak meer overzichtelijk te maken, zijn de cijfers, die het gehalte aan CaO, enz. aangeven in 100 deelen luchtdroge tabak, (bladvlakte) ook omgerekend voor de reinasch. Als reinasch wordt aangenomen de hoeveelheid ruwe asch, verminderd met het in water en sterk zuur onoplosbare residu (zand, enz.) en met het CO_2 (koolzuur).

Deze cijfers worden tot een tabel samengesteld (tabel IV), waaruit men zien kan, hoeveel deelen CaO, MgO, enz. bevat zijn in 100 deelen reinasch.

Op deze wijze worden de gevolgen van de verschillen in vochtgehalte, die influenceeren op de hoeveelheid CaO, enz. *in luchtdroge tabak*, geëlimineerd en heeft men cijfers, die beter vergelijkbaar zijn.

Juist, omdat dergelijke cijfers ook onderling gemakkelijker te vergelijken zijn, geef ik hierbij, behalve de maxima, minima en gemiddelden van de Deli-tabak ook die van een aantal Hongaarsche tabakken 1); de verschillen vallen vanzelf in het oog.

100 deelen reinasch bevatten:

	DELI-TABAK		(ONGEF.)	DELI-TABAK		(GEF.)	HONG. TABAK		(GEF).
	max.	min.	gemidd. 2)	max.	min.	gemidd. 3)	max.	min.	gemidd. 4)
Fe_2O_3	2,2	0,4	**1,4**	0,9	0,2	**0,5**	—	—	—
CaO	44,2	27,8	**33,6**	35,4	33,1	**34,3**	60,3	27,1	**45,5**
MgO	13,3	7,4	**11,—**	13,2	9,2	**11,—**	24,8	6,1	**13,2**
K_2O	40,6	17,4	**30,5**	35,8	26,8	**31,5**	43,6	11,4	**23,7**
Na_2O	2,—	sporen	**1.—**	1,—	sporen	**0,6**	10,7	0,03	**2,4**
Cl	7,3	1,5	**3,4**	5,—	2,8	**3,6**	19,5	0,5	**4,1**
SO_3	18,1	4,5	**6,7**	10,8	5,3	**7,2**	10,7	1,6	**4,3**
P_2O_5	4,7	3,1	**3,9**	4,1	3,1	**3,6**	10,6	2,	**5,4**

1) Beschreven door KOSUTÁNY loc. cit. p. 22.
2) Gemiddeld uit 12 analysen.
3) » » » 3 » » .
4) » » » 51 » » .

Een enkele blik op deze cijfers geeft duidelijk aan, dat ook groote schommelingen in de samenstelling van de reinasch bij de Deli-tabak voorkomen, wanneer de voorstelling der hoeveelheden procentsgewijze geschiedt. (Het is in deze natuurlijk principieel hetzelfde, of men de kwantiteit opgeeft in procenten van de reinasch of van de droge tabak).

Over de samenstelling van de aschbestanddeelen volgens aequivalenten.

Het is in het algemeen te betreuren, dat de meeste onderzoekers, die zich met aschanalysen (van planten) hebben beziggehouden, zich tot eene opgave der procentische samenstelling blijven bepalen, hoewel de bewijzen aanwezig zijn, welke voordeelen de voorstelling volgens aequivalenten 1) biedt. En waar deze opmerking van algemeene strekking mag wezen, geldt zij in dubbele mate bij het onderzoek van de tabaksasch, omdat juist van deze plant zoo'n buitengewoon groot aantal gegevens bekend zijn, waarvan de waarde nu minder tot haar recht komt.

Het ligt niet in mijn bedoeling hier alle voordeelen op te noemen, die eene samenstelling der hoeveelheid aschbestanddeelen volgens aequivalenten heeft, boven eene procentische voorstelling. Daartoe verwijs ik voor een bizonder geval van de toepassing naar het aschonderzoek van tabak door VAN BEMMELEN en door FESCA 2) en wat eene algemeene beschouwing betreft naar de ook door dezen geciteerde verhandeling van OSTWALD 3). Uit de zure reactie, die de levende plant in het algemeen vertoont, volgt, dat de basische bestanddeelen

1) Elementen kunnen elkander in veel gevallen in verbindingen vervangen volgens een bepaalde gewichtsverhouding. Het aantal grammen van een element, dat in staat is één gram waterstof te vervangen, heet het *aequivalent* van dat element.

Voorbeeld. 1 gram waterstof vormt een verbinding met 8 gram zuurstof. Doch de waterstof kan in haar verbinding met 8 gram zuurstof, vervangen worden door: 23 gram natrium; 39 gram kalium; 20 gram calcium; enz.

Aanmerking. Men kan dus het aequivalent van een element ook afleiden uit de hoeveelheid er van, die zich verbindt met 8 gram zuurstof, of zooveel van een ander element, als met één gram waterstof een verzadigde verbinding vormt.

(Algemeene Scheikunde voor beginnenden door Dr. CH. M. VAN DEVENTER).

2) Versuchsstat. **37** 1890 pag. 422 en Landw. Jahrb. **17** pag. 367.

3) Zeits. für physik. Chemie Bd. III pag. 496.—

niet als zoodanig, doch aan zuren gebonden, in den vorm van zouten voorkomen.

In de asch vindt men slechts de *anorganische basen* terug, zooals CaO, K_2O, enz.; *niet*, die van *organische* natuur zijn (aminen, alcaloïden) en bij verassching verdwijnen. De basen in de asch komen voor in den vorm van zouten van HCl, H_2SO_4 en PO_4H_3, omdat deze zouten aan de hooge temperatuur bij de verassching voldoenden weerstand bieden. De basen, die als zouten van organische zuren (ook van HNO_3) in de plant voorkomen, vindt men na de verbranding terug als carbonaten.

In het surplus aan basen, boven de hoeveelheid, die noodig is om met de genoemde anorganische zuren zouten te vormen, heeft men dus eenigszins een maatstaf van de hoeveelheid basen, die aan organische zuren (resp. HNO_3) gebonden voorkwamen.

Een dergelijk surplus laat zich uit de cijfers, die het procentgehalte aangeven, niet afleiden, wel na omrekening ervan in aequivalenten.

Voor de tabak O vindt men uit de vroegere tabel (III), dat zij in luchtdrogen toestand bevat, procentisch en in aequivalenten:

	Cl	SO_3	P_2O_5	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
proc.	0,71	0,69	0,62	4,1	1,8	4,1	sporen
en aequiv.	2	1,7	2,6	14,6	9,1	8,7	—
	De som aequiv. zuren is 6,3			De som aequiv. basen is 32,4			

Er is dus nog een groote hoeveelheid basen, behalve die aan de genoemde anorg. zuren gebonden zijn en wel tot een bedrag, dat ongeveer wordt aangewezen door $32,4 - 6,3 = 26,1$ aequiv. Deze kwamen dus aanvankelijk voor in de bladeren, als zouten *van organische* zuren (resp. van NO_3H).

Behalve het totaal bedrag van dit surplus uit de som van de aequiv. van alle basen en van alle zuren (anorg.) zijn er eenige zuren en eenige basen, die met het oog op de eigenschappen, die zij aan de tabak verleenen, een afzonderlijke vermelding verdienen.

Het zijn van de basen K_2O en Na_2O en van de zuren HCl en H_2SO_4. Men neemt aan, dat een groote hoeveelheid organische kalizouten gunstig werkt op de brandbaarheid van de tabak. Stelt

men zich nu voor, dat alles, wat er aan anorganische zuren (HCl en H_2SO_4) gevonden is, in verbinding met K_2O (resp. Na_2O) aanwezig is, dan geeft een eventueel surplus aan deze basen (de aequivalenten) een aanwijzing van de hoeveelheid, die als *organisch* kalizout voor moet komen; en daarin heeft men een maatstaf ter beoordeeling van de tabak.

Bij tabakken met een zelfde hoeveelheid K_2O, enz. zal het dus, voor een groot deel althans, afhangen van de hoeveelheid Cl en SO_3, in welke mate eenige harer eigenschappen (als brandbaarheid) op den voorgrond treden.

Stelt men ook al een tabak door toevoeging van een kalirijken kunstmest in de gelegenheid veel K_2O op te nemen, maar neemt zij, als gevolg van den vorm, waarin dit bestanddeel werd gegeven, tevens veel SO_3 of Cl op, dan verdwijnt het voordeel weer, dat de K_2O alleen te weeg zou hebben gebracht.

Maar ook van een kali-bemesting zonder deze schadelijke bijbestanddeelen, kan de goede werking van de K_2O op den achtergrond treden, wanneer langs anderen weg sulfaten — om nu van chlorieden niet eens te spreken — worden toegevoegd en opgenomen.

Het is dan ook bekend, dat bijna alle bemestingsproeven, die door tal van onderzoekers sedert een reeks van jaren genomen zijn, om de kalibemesting van de tabak tot een opgeloste zaak te maken, grootendeels mislukt zijn.

Hoewel het geenszins mijn plan is, hier op de gevolgde methoden kritiek uit te oefenen, kan ik echter niet nalaten te vermelden, dat het ook mijne verbazing heeft gewekt, dat men in het algemeen bij het nemen van bemestingsproeven bij tabak, geen rekening heeft gehouden met de verhandeling van A. MAIJER 1) van 1881, noch ook met die van VAN BEMMELEN in 1890. In beide wordt juist uitdrukkelijk gewezen, op het groote gewicht van den vorm, waarin de kali wordt gegeven.

Eerst in den jongsten tijd heeft men in Duitschland hierop zijn aandacht gevestigd en de proefnemingen meer in overeenstemming gebracht met de ook in die verhandelingen gegeven aanwijzingen.

In het laatste Hoofdstuk dezer Mededeelingen zal door mij nader worden aangegeven, wat in dezen aan de Deliplanters te doen staat, daar zij, ook wat betreft de bemesting, dringend voorlichting behoeven.

1) Zie ook Landw. Vers. Stat. **26** pag. 77 en vlg.

In de tabel V komt een overzicht voor van de samenstelling der asch in de tabak, wanneer de proc. hoeveelheden zijn omgerekend tot aequivalenten.

De overmaat van aequivalenten basen boven die van de zuren; de verhouding der $(Cl + SO_3)$ aequivalenten tot de aequivalenten K_2O, enz. zullen daarin tevens overzichtelijk worden voorgesteld.

In het algemeen geldt als een bizonderheid voor de asch van tabak, dat zij aan groote schommelingen in haar samenstelling onderhevig is. Een overzicht van de hoeveelheid totaal-asch, zoowel als van de kwantiteit der afzonderlijke bestanddeelen in de verschillende tabakken, die hier worden onderzocht, bevestigt deze meening.

Wanneer men echter niet blijft stilstaan bij de procentische samenstelling maar de samenstelling uitdrukt in moleculair-verhoudingen, of in aequivalenten, dan komt een feit voor den dag, waarop ik de aandacht vestig van hen, die zich met physiologisch-chemische onderzoeking bezig houden, omdat de opmerking wellicht bij het onderzoek van andere planten evenzoo geldt.

Stelt men de hoeveelheid basische bestanddeelen van de tabaksasch (CaO, MgO, K_2O, Na_2O) procentisch voor, dan vertoonen deze cijfers groote schommelingen, (zelfs geldt dit als een bizonderheid voor tabak). Er laat zich uit die procentgehalten en uit de totaal-hoeveelheid weinig afleiden, en dit grootendeels wel, omdat men met ongelijksoortige deelen te doen heeft. Eén procent CaO, kan in vele opzichten, chemisch, zoowel als physiologisch, niet vergeleken worden met één proc. MgO, of met één proc. K_2O. Rekent men ze om in aequivalenten, dan is eene vergelijking, ook eene additie mogelijk, omdat er sprake is van éénsoortige factoren, van *basische aequivalenten* en het onverschillig is, of die base CaO of K_2O heet. Komt het bij een physiologische vraag aan op de neutralisatie van een zuur, dan kan men wel vergelijken, hoeveel CaO door een andere base kan worden vervangen, wanneer men beide in aequivalent hoeveelheden aangeeft, niet, als men zich tot de proc. hoeveelheden blijft bepalen.

Past men dit toe in het speciaal geval, dat hier behandeld wordt, dan vindt men, dat bij de tabaksasch *de som der basen in aequivalenten binnen zeer beperkte grenzen* ligt en dat de afwijking voor de tabakken onderling veel kleiner is, dan men oorspronkelijk zou vermoeden,

afgaande op de cijfers, 1) die de proc. samenstelling aangeven. (Zie pag. 37).

Onderstaand vermeld ik de som der aequival. basen met aanwijzing van de afwijking van het gemiddelde. Het gemiddeld der som aequiv. basen is 34.

	O	P	A	N	F	I	K
Som aequiv. basen	32,4	32,2	33,7	31,6	32,7	37,6	34,7
Afwijking van het gemidd.	—1,6	—1,8	—0,3	—2,4	—1,3	+3,6	+0,7
	L	**M**	**R**	**H_1**	**D**	**J**	**Q**
Som aequiv. basen	27,8	36,3	37,1	33,5	33,2	32,2	35,3
Afwijking van het gemidd	—6,2	+2,3	+2,7	—0,5	—0,8	—0,8	+1,3

Deze cijfers spreken voor zich zelf; zij wijken onderling zoo weinig van elkaar af, dat het niet als een toevallig iets mag beschouwd worden, vooral, wanneer men er rekening mede houdt, dat het tabakken zijn, die onder geheel verschillende omstandigheden van grond, bemesting, weersgesteldheid, enz. gegroeid zijn.

Ik meen uit deze cijfers de volgende conclusie af te mogen leiden:
De som der aequivalenten anorganische basen in de aschbestanddeelen van tabak is voor één soort en voor één bepaald klimaat 2) ongeveer constant, onverschillig de grondsoort, de bewerking van den bodem, de bemesting, de weersgesteldheid, enz.

Reeds vroeger werd medegedeeld, dat de tabak L 3) niet normaal mag genoemd worden, omdat op dien bepaalden grond steeds de tabak mislukt. Ik maak naar aanleiding hiervan er opmerkzaam op, dat die tabak zich gedurende het onderzoek meermalen afwijkend heeft gedragen, doch de abnormaliteit komt hier al bizonder sterk uit. De som der aequiv. basen is bij deze tabak bui-

1) Tabak H_1 bevat 15,9 proc. reinasch en 33,5 aeq. basen. Tabak K bevat slechts 12.5 proc. reinasch en toch 34.7 aeq. basen. De afwijking in hoeveelheid aeq. basen is dus veel geringer dan men aanvankelijk uit de hoeveelheden asch zou opmaken.

2) In dit geval een tropisch klimaat.

3) L gele heuvelgrond Langkat.

tengewoon veel beneden het gemiddelde gebleven. Gaat men de hoeveelheid der bodembestanddeelen na, die hier ter sprake komen en die zich op die plaats L bevinden, dan ziet men uit de tabel der Mededeelingen XXI, dat CaO en K_2O in zeer geringe hoeveelheid voorkomen. Het is dus niet onwaarschijnlijk, dat een gebrek aan CaO, K_2O, ook aan P_2O_5 in dezen bodem, gemaakt heeft, dat de ontwikkeling van de plant een abnormaal verloop heeft gehad. Op zich zelf is deze verklaring nog niet voldoende, daar men ook rekening moet houden met het feit, dat de ligging en de structuur van dezen grond ongunstig is, zoodat de ontwikkeling van het wortelstelsel slechts gering was. Op deze plaats is geen kunstmest gebruikt en kon de plant dus ook daarin geen aanvulling vinden, van hetgeen aan den bodem ontbrak; evenzoo was het weer minder gunstig te noemen.

Verder geven deze cijfers mij aanleiding tot de opmerking, dat de tot dusverre genomen proeven omtrent den samenhang 1) van de aschbestanddeelen en de transpiratie-grootte bij de tabak eerst dan tot een afdoende oplossing zullen geraken, indien ook daar deze bestanddeelen in aeq. en niet in proc. worden uitgedrukt.

Op de onderlinge vervangbaarheid der basische bestanddeelen kom ik later terug; hier maak ik er attent op, dat bij alle onderzochte tabakken (uitgezonderd L.) de totaal hoeveelheid basische aequivalenten constant is gebleken; afschoon toch wel niet mag worden aangenomen, dat de factoren, waarvan de transpiratie-grootte afhangt, bij alle dezelfde waren. Omtrent die onderlinge vervangbaarheid werden door mij tot dusverre geen proeven genomen.

Nadere beschouwingen over het feit, dat de som der aeq. basen bij de tabak constant schijnt te zijn, worden door mij eerst later gegeven in aansluiting met opzettelijk daarvoor te nemen physiologisch-chemische proeven.

Eene tweede feit, dat voorloopig de aandacht verdient, komt eveneens uit de op pag. 42 gegeven cijfers voor den dag.

Vergelijkt men de afwijkingen van het gemiddelde van de som der aeq. basen bij de verschillende tabakken, dan vindt men zonder

1) SCHLÖSING C. R. T. 69 p. 353.

uitzondering, dat, waar het gewas afkomstig is *van den rooden verweeringsgrond, de som der aeq. basen beneden het gemiddelde is gelegen* en waar de tabaksblaren afkomstig zijn *van den alluvialen bodem, de som steeds is boven het gemiddelde.*

Voor een deel zal hiertoe bijdragen, dat in den alluvialen bodem de verweering verder is gegaan en daardoor meer basische bestanddeelen beschikbaar zijn als plantenvoedsel; ook, omdat op de lager gelegen alluviale gronden de tabak door de met het grondwater meegevoerde zouten voor een grooter deel in haar behoeften kan voorzien.

De roode grond ligt daarentegen bijna zonder uitzondering veel hooger boven het niveau van de rivieren en de zee, zoodat het regenwater de eenige aanleiding kan zijn voor eene verplaatsing van de bewegelijke bestanddeelen in den bodem; en deze is uit den aard der zaak in den groeitijd daar veel minder dan waar een rivier onafgebroken, onverschillig de weersgesteldheid, in het aanvullen van het grondwater voorziet, zooals veelal in de lagere alluviale streken.

Neemt men de samenstelling van het coll. silicaat van den grond zelf in aanmerking dan geldt, dat bij de tabak, waar dit bodembestanddeel de minder zure samenstelling Al_2O_3. (1-2) SiO_2 heeft, de hoeveelheid basische aequiv in de asch geringer is, dan die in de asch, waar de tabak gegroeid is op een bodem met een meer zuur coll. silic. Al_2O_3. $3SiO_2$. Ook staan de basen, die de grond door absorptie vasthoudt, waarschijnlijk in een bodem met een meer zure samenstelling van het coll. silicaat minder aan wegspoelen in den ondergrond bloot, m. a. w. is de binding sterker, dan wanneer dezelfde basen geabsorbeerd worden door een coll. silic. met meer basische eigenschappen; de anorganische basen blijven dus in dergelijke gronden ook meer onder het bereik van het bij tabak toch reeds vrij oppervlakkig wortelsysteem.

De wederzijdsche vervangbaarheid van de aschbestanddeelen onderling.

De cijfers, die de aeq. basen aanduiden in de tabaksasch (zie tabel V), kunnen ook hieromtrent eenige inlichting geven. Zij geldt

alleen voor zoover eene vergelijking mogelijk is bij de hier behandelde tabak; uitsluitsel kan slechts worden verkregen door afzonderlijk genomen physiologisch-chemische proeven.

Vervangbaarheid van CaO door MgO en omgekeerd.

Uit de cijfers volgt, dat CaO en MgO, althans schijnbaar, onafhankelijk naast elkaar worden opgenomen; eenige regelmaat is niet te constateeren.

Naast veel aeq. CaO komen zoowel veel, als weinig aeq. MgO voor omgekeerd vindt men naast een zelfde hoeveelheid aeq. MgO veel en weinig aeq. CaO. Uit de tabel laat ik daartoe volgen:

19,4 aeq. CaO naast 8,2 aeq. MgO.
19,3 aeq. „ „ 5,3 aeq. „
en
5,3 aeq. MgO naast 19,3 aeq. CaO.
5,5 aeq. „ „ 13,7 aeq. CaO.

Uit deze cijfers volgt dus niets zekers omtrent eene eventueele vervangbaarheid van CaO en MgO.

De som van MgO (aeq.) **en CaO** (aeq.).

Ook de som van de aeq. MgO en CaO vertoont niets, dat aanwijzing geven kan van eenige regelmatigheid.

Beschouwt men **naast elkaar K_2O en Na_2O** (aeq.) dan vindt men, dat bij eenzelfde hoeveelheid K_2O (9,1 aeq.) zoowel voorkomt het minimum als het maximum aan Na_2O (aeq.)

9,1 aeq. K_2O naast 1,4 aeq. Na_2O en
9,1 aeq. „ „ spoor aeq. „

Evenmin volgt uit de cijfers iets van een **vervangbaarheid van CaO en K_2O** (aeq.), want naast

19,4 aeq. CaO komt voor 4,5 aeq. K_2O en
naast 19,3 aeq. „ „ „ 9,6 aeq. „

Uit een onderzoek van algemeenen aard als het hier medegedeelde, laat zich dus niets met zekerheid omtrent eene eventueele

vervanging der basen onderling mededeelen; er zijn afzonderlijk daartoe te nemen proeven noodig om hierop een antwoord te geven.

Alleen, en hierop maakte ik reeds opmerkzaam, *is de som van alle anorg. basen (aeq.) bij de meest verschillende tabakken ongeveer constant*, en wijst dit dus op het bestaan van een onderlinge vervangbaarheid van meer ingewikkelden aard, omdat alle vier basen er een rol bij schijnen te spelen.

Opmerking over de hoeveelheid aeq. zuur in de tabaksasch.

Een verband tusschen de hoeveelheid aeq. Cl en SO_3 onderling is moeielijk te constateeren, omdat zij, zooals uit de cijfers volgt, geheel onafhankelijk van elkaar door de plant worden opgenomen. Veel aeq. Cl komen voor naast weinig aeq. SO_3 en omgekeerd.

Nu het gebleken is, dat de som der aeq. anorg. basen in de asch constant is, vorderen zij in alle tabakken dus evenzoo een ongeveer constante hoeveelheid aeq zuur, om haar te binden tot zouten. Uit de zure reactie 1) van het sap van de meeste plantendeelen volgt, dat de hoeveelheid zuur in overmaat is, zoodat de basen voorkomen als neutrale of als zure zouten. Nu kan echter die overmaat aan zuur waarschijnlijk niet zoo heel groot zijn, omdat uit onderzoekingen gebleken is, dat de aciditeit van plantensappen betrekkelijk gering is. B. DYER 2) vond, dat het in de wortels voorkomende sap bij een groot aantal planten ongeveer 0,5 tot 1 proc. org. zuur bevat, afhankelijk van de plantensoort. H. DE VRIES 3) vond, dat de aciditeit van het celsap in enkele deelen van *Begonia manicata*, die hij voor osmotische proeven bezigde, $\frac{1}{10}$ normaal 4) was (in de bladeren).

De overmaat vrij zuur boven de hoeveelheid basen is dus vrij gering en waar de hoeveelheid aeq. basen constant schijnt te zijn, volgt er dus uit, dat er iets dergelijks moet gelden voor de aeq.

---

1) De tabaksbladeren vertoonen evenzoo deze reactie; zie V. WAGNER Tabakkultur pag. 220.

2) Journal Chem. Society 65 March 1894.

3) Zeits. für Physikal. Chem. Bd. II p. 416.

4) Een $\frac{1}{10}$ Normaal zuur is een zuur van een zoodanige concentratie, dat in één liter een tiende grammolecuul van een éénbasisch zuur of de daarmede aequivalente hoeveelheid van een meerbasisch zuur bevat is.

zuur 1), omdat de overmaat boven de constante hoeveelheid basen (aeq.) waarschijnlijk slechts gering is.

Zekerheid hieromtrent kan men verkrijgen door behalve de anorg. zuur aequiv. ook die der organ. zuur aeq. te bepalen. Is ook de som van deze beide constant, dan volgt er tevens uit, dat de hoeveelheid organische zuur aequiv. afhangt van de quantiteit aeq. Cl, SO_3 enz. d.i. der anorg. zuren; en wel zoo, dat veel anorg. zuur samengaat met weinig organisch zuur en omgekeerd. Thans neemt men aan, dat veel Cl en SO_3 maakt, dat er minder organische zuren aan de K_2O gebonden zijn, en omgekeerd, hetgeen uit het bovenstaande dan voor een deel verklaard kan worden.

Volledigheidshalve voeg ik er aan toe, dat bij deze bespreking der aeq. basen hierbij achterwege zijn gebleven diegene, welke afkomstig zijn van basen als NH_3, nicotine enz.; evenzoo bij de aeq. zuren, die van het salpeterzuur. In het algemeen echter zijn de hoeveelheden dezer bestanddeelen in de onderzochte ongefermenteerde tabak vrij gering, zoodat zij weinig invloed op het boven medegedeelde kunnen uitoefenen.

Een groote hoeveelheid aeq. Cl (chloor) kan direct of indirect worden veroorzaakt door de nabijheid van de zee, hetzij door het grondwater, hetzij door de met den wind meegevoerde zoutdeeltjes; de tabak R en Q (beide onbemest) geven een voorbeeld, tot hoever deze invloed zich doet gevoelen.

De groote hoeveelheid chloor in de tabak A wordt hoogst waarschijnlijk veroorzaakt door de gebezigde kunstmest. Voordat tot het planten werd overgegaan, bevatte de bodem zelf slechts een uiterst geringe hoeveelheid chloor; bovendien was bij de keuze van een plaats, van waar de tabak zou worden onderzocht, er met opzet voor gezorgd, dat plaatsen, waar Battakwoningen hadden gestaan, werden vermeden, opdat de chlorieden, die eventueel in de tabak mochten worden gevonden, niet van de bewoners afkomstig konden zijn.

De hoeveelheid aeq. SO_3 (zwavelzuur) is groot bij tabak, die van laag gelegen plaatsen bij de zee afkomstig is onder het direct bereik

1) Kiezelzuur (SiO_2) behoeft niet meegerekend te worden.

van grondwater, dat daar van zelf veel sulfaten bevat. Een duidelijk voorbeeld levert weder de tabak Q, die dicht bij de zee is gegroeid.

Een andere oorzaak kan zijn, wanneer tabak wordt geplant in de nabijheid van bronnen of rivieren, die zwaveligzuur of andere zwavelverbindingen bevatten, en die op sommige hoog gelegen ondernemingen dicht bij den grens der Battaklanden voorkomen. (Tabak van een dergelijke plaats werd nog niet onderzocht).

Eene bemesting met zoogenaamde „Guano" kan evenzoo veroorzaken, dat men veel SO_3 aequiv. bij het aschonderzoek vindt. Aangezien in Deli veel „Guano" als „Kopfdüngung" aan de plant wordt gegeven, bestaat er voor de SO_3 en de eventueel voorhanden Cl geen gelegenheid om tijdig naar den ondergrond buiten het bereik der tabakswortels te worden gespoeld, want noch het Cl, noch het SO_3 dezer sulfaten en chlorieden kan na omwisseling met de silicaten en humaten uit den bodem, naar de diepere lagen worden gespoeld. Omdat bovendien de tabak behoort tot de planten met een ondiep in den bodem doordringend wortelstelsel, zullen de aan de plant gegeven sulfaten en chlorieden tot schade van de kwaliteit grootendeels door haar worden opgenomen.

Ten slotte volgen hier eenige opmerkingen over de verhouding van het **aantal aequivalenten alcali en alcali-carbonaten en het aantal aeq. Cl en SO_3.**

Het wordt vrij algemeen aangenomen als een gunstig teeken voor de brandbaarheid van de tabak, wanneer in de asch naast veel aeq. alcali- of kaliumcarbonaat slechts weinig Cl of SO_3 voorkomt.

De overmaat aan kali, boven hetgeen noodig is om de Cl en SO_3 te binden, wordt als *kaliumcarbonaat, de alcaliteit* van de asch genoemd.

De bepaling van deze hoeveelheid kaliumcarbonaat kan langs verschillende wegen geschieden, die echter bijna alle tot een andere uitkomst voeren.

Van Bemmelen 1) bepaalt het vooreerst langs indirecten weg door berekening uit de samenstelling van de asch. Uit het onderzoek zijn bekend de hoeveelheid aeq. ($K_2O + Na_2O$) en evenzoo de aeq.

1) Landw. Versuchsstat. 37 p. 240.

(Cl + SO_3). Het surplus aan alcali-aequival. wordt dan beschouwd als te zijn K_2CO_3 en kan procentisch uitgedrukt, de alcaliteit genoemd worden.

Langs experimenteelen weg bepaalt dezelfde onderzoeker haar door uitloogen van de asch met een bepaalde hoeveelheid water van hooge temperatuur en door vervolgens in het filtraat door titratie de hoeveelheid K_2CO_3 te bepalen.

De aldus gevonden uitkomsten wijken in het algemeen weinig af van die langs indirecten weg zijn gevonden.

Andere onderzoekers volgen een anderen weg om de hoeveelheid K_2CO_3 te vinden; ik verwijs bijv. naar de methode, hiervóór beschreven, die aan de Botanische Versuchsanstalt te Karlsruhe wordt gevolgd en welke methode hier verder op haar bruikbaarheid werd onderzocht. Zooals gemeld, wordt daar eerst door het doorvoeren van CO_2 de kalk na koking neergeslagen en in het filtraat de hoeveelheid K_2CO_3 door titratie bepaald.

De verschillen in uitkomst worden verklaard, door de veranderlijkheid van den evenwichtstoestand der aschbestanddeelen, naar gelang van de hoeveelheid en de temperatuur van het water, waarmede de asch wordt behandeld. Bij een lagere temperatuur is de „alcaliteit" steeds grooter, omdat meer basische oplosbare bestanddeelen zich in oplossing bevinden dan bij een hooge temp., waar de evenwichtstoestand zich verandert.

Om een inzicht te geven in de groote afwijkingen, die zich voordoen bij de meeste dezer methoden, laat ik hier de uitkomsten volgen, wanneer dezelfde tabak onderzocht wordt. De alcaliteit is dus het aantal proc. K_2CO_3.

		K_2CO_3.
1.	Alcaliteit door berekening uit de analyse 1)	4,8 proc.
2.	„ „ titratie (volgens VAN BEMM.)	5,2 „
3.	„ „ „ (methode Karlsruhe)	6,6 „
4.	„ „ „ (uitloogen bij 27,5°C)	7,5 „

Door mij wordt voorloopig als de juiste methode beschouwd de indirecte, die door berekening uit de asch-analyse voor den dag komt. De methode Karlsruhe vertoont groote afwijkingen en schommelingen

1) Zie VAN BEMMELEN. Landw. Versuchsstat. 37 pag. 420 enz.

geheel in overeenstemming met hetgeen door KOSUTÁNY en VAN BEMMELEN omtrent het aschonderzoek werd medegedeeld.

In de tabel zijn de uitkomsten volgens beide methoden opgenomen. De uitkomsten volgens de indirecte methode zullen door mij echter nader worden onderzocht, omdat het mij bij andere dan de hier beschreven tabak, sedert is gebleken, dat in de *gefermenteerde tabak zeer veel salpeterzuur* kan voorkomen. Aangezien de aeq. N_2O_5 in het blad evenzoo hun aandeel vragen van de basen, zal men dus in het nog niet verbrande blad ook met KNO_3 naast K_2SO_4 en KCl rekening hebben te houden. De door verbranding resulteerende K_2CO_3 is dan in dat geval niet uitsluitend afkomstig van een organisch kaliumzout, maar ook van kaliumnitraat. Voorloopig zal ik dus mijn oordeel over de verschillenden methoden opschorten.

Bij het trekken van conclusie's neem ik in deze mededeeling de langs indirecten weg gevonden waarden van de alcaliteit als de juiste aan.

Aan het eind dezer mededeelingen laat ik een totaal overzicht volgen der verschillende uitkomsten van iedere tabak afzonderlijk. Uit de verhouding tusschen de hoeveelh. aeq. basen en aeq. zuren volgen gegevens, die voor de beoordeeling der marktwaarde van de tabak van gewicht zijn. (In het bizonder van de SO_3- en Cl-aequiv. zoowel te zamen als van ieder afzonderlijk tegenover de hoeveelheid K_2O-aequivalenten 1). Een groot aantal aeq. K_2O tegenover weinige van Cl en SO_3 is als gunstig teeken te beschouwen voor brandbaarheid en asch.

Bij deze ongefermenteerde tabak wordt geen onderzoek ingesteld naar de brandbaarheid, omdat speciaal daarvoor een onderzoek wordt verricht van uitsluitend gefermenteerde tabak. Door de fermentatie ondergaan eenige factoren, die evenals de aschbestanddeelen invloed uitoefenen op de brandbaarheid, zoodanige wijzigingen, dat de bepaling van deze eigenschap bij niet-gefermenteerde tabak groote afwijkingen vertoont met de tabak, die dit proces wel ondergaan heeft.

Bovendien is bij dit onderzoek hoofddoel een inzicht te krijgen in

1) Zie Versuchsstat. 37 pag. 427.

de aschbestanddeelen en de stikstofhoudende verbindingen van *niet-gefermenteerde tabak*, en dat zooveel mogelijk in verband met grondsoort, ligging en gesteldheid van den bodem, met de cultuur, bemesting, enz.; m a. w. het onderzoek loopt meer over de tabak als cultuurgewas, dan als handelsprodukt, welke kwalificatie haar eerst toekomt na afloop van het fermentatie-proces

Volledigheidshalve heb ik echter niet nagelaten aan het slot dezer mededeelingen een overzicht te geven van de verschillende verhoudingen der aeq. K_2O, enz. tot de aequivalenten Cl en SO_3 en deze ten overvloede in een tabel te zamen gevoegd (zie tabel VI).

HOOFDSTUK IV.

De Stikstofhoudende bestanddeelen in de tabak.

De tabaksplant neemt de stikstof (N) op uit den bodem in een zeer eenvoudigen vorm, waarschijnlijk in dien van een salpeterzuur-zout. Zij wordt gebruikt bij den opbouw van lichamen met een gecompliceerde constitutie, zooals eiwitten, amido-verbindingen, nicotine, enz., zoodat men bij het onderzoek van plantendeelen slechts weinig stikstof terugvindt in den oorspronkelijken nitraatvorm.

Nu is er nog weinig bekend van den vorm en de hoeveelheid der verschillende stikstofhoudende bestanddeelen in de tabak, hoewel het zeer waarschijnlijk is, dat de onderlinge verhouding een grooten invloed uitoefent op het produkt.

De totaal hoeveelheid stikstof is een factor, waaraan slechts een betrekkelijke waarde toekomt, omdat zij niet veel verder brengt tot de kennis van den aard der lichamen, die N bevatten. Wil men dus een oordeel vellen over den invloed van de N houdende lichamen op de eigenschappen van de tabak, dan moet men eerst den vorm en do hoeveelheid kennen van de stikstofhoudende lichamen zelf.

De kennis hiervan is echter niet gemakkelijk te verkrijgen, — nog daargelaten de moeielijkheden, die aan de bepaling zelf zijn verbonden,—komt er een zeer storende omstandigheid bij, n.l. dat zij voortdurend aan groote omzettingen zijn blootgesteld. Omzettingen, die niet alleen tijdens het leven van de plant plaats vinden, maar die zich in niet mindere mate doen gevoelen tijdens het drogen en het fermenteeren der tabak.

Bij het leven van de plant heeft men er rekening mede te houden, dat de totaal-hoeveelheid stikstof verandert en bovendien, dat de lichamen, die stikstof bevatten, in andere met een geheel afwijkende

samenstelling worden omgezet. Als voorbeeld hiervan bij de levende plant, breng ik in herinnering, dat stikstof opgenomen als nitraat, in sommige deelen van de plant als reserve-voedsel in den vorm van *eiwit* kan bewaard worden.

Is zij later noodig voor den opbouw van organen, die elders worden gevormd, dan vindt een transport plaats, dat waarschijnlijk gepaard gaat met de verandering in een anderen vorm, zoodat eiwitstikstof wellicht als materiaal voor den opbouw van een alcaloïd kan dienen, of voor een ander lichaam dan eiwit. Bij een later onderzoek zou men dan niet alleen een andere totaal-hoeveelheid stikstof vinden in dat oorspronkelijke orgaan, maar zou ook in den vorm, waarin dit element toen voorkwam, een ingrijpende verandering hebben plaats gehad. Is, om nu bij tabak te blijven, eenmaal het blad van den stam gescheiden, dan is van zelf een verlies van stikstof door transport naar elders groeiende organen buitengesloten. Bij het onderzoek van de stikstof in de geoogste bladeren, mag men dus wel aannemen, dat men met een *niet meer veranderende hoeveelheid* te doen heeft; maar de *vorm*, waarin die constante hoeveelheid voorkomt, is nog aan wisselingen blootgesteld, zoodat de relatieve hoeveelheden eiwitstikstof, alcaloïde-stikstof, enz. andere verhoudingsgetallen zullen aanwijzen, naar gelang van de mate, waarin de rijpheid, de zoogenaamde droging en het fermentatie-proces gevorderd zijn.

Van het oogenblik dat de rijpe tabak geplukt is, vangt dus opnieuw een doorloopende verandering aan, tot het tijdstip, waarop de fermentatie is afgeloopen; een schijnbare toestand van rust is de tijd vóór de fermentatie, nadat de zoogenaamde droging is afgeloopen (zie later). Bij het onderzoek naar de *basische* aschbestanddeelen is eene dergelijke verandering van zelf buitengesloten; de aard van het zuur, waarmede de base een zout vormt, moge ook al veranderen ten gevolge van een der genoemde processen, de basen zelf (CaO, MgO, enz.) vindt men uit den aard der zaak in onveranderden vorm terug.

Dit is ook de reden, dat de uitkomsten van het onderzoek naar de basen als zoodanig, tot de zelfde conclusie's voeren, onverschillig of de tabak, die wordt onderzocht, versch geplukt, gedroogd of ook reeds gefermenteerd is. Waar voor de hoeveelheid chloor hetzelfde geldt, moet men bij de bepaling van de zwavel en de phosphorus er

rekening mee houden, dat in de lichamen met deze elementen veranderingen door droging of fermentatie niet buitengesloten zijn. — Echter oefenen deze omzettingen slechts een geringen invloed uit op de kwantiteit zwavel en phosphorus zelf, omdat de hoeveelheid, die in een veranderlijken vorm voorkomt, zeer gering is.

Aan eene nadere studie naar de stikstofhoudende bestanddeelen van de tabak moet dus noodwendig vooraf gaan de kennis van de *verschillende vormen*, waarin dit element voorkomt en naar de hoeveelheid van ieder afzonderlijk.

Het aantal dezer lichamen in de plant is zoo groot, dat de bepaling van alle veel meer tijd vordert, dan hier beschikbaar is. Dit bezwaar zou bij het onderzoek van een of enkele weinige tabakken niet behoeven te gelden; maar er staat dan tegenover, dat de uitkomsten van een dergelijk onderzoek geen recht geven de conclusie's ook voor alle andere tabak geldig te verklaren. Mij kwam het voorloopig dus wenschelijker voor liever in een groot aantal verschillende tabakken, de hoofdgroepen der lichamen met stikstof te bepalen, dan alle stikstofhoudende lichamen in één of eenige weinige tabakken.

In de tabak worden door mij de volgende *hoofdgroepen* onderscheiden: de ammoniak-stikstof, de salpeter-stikstof, de nicotine-stikstof; verder de stikstof in den vorm van zuiver eiwit (volgens Stutzer), zoodat ik dus voorloopig buiten beschouwing laat eene nadere onderscheiding van eventueel voorhanden verschillende eiwitten, en ten slotte de groep der amido-verbindingen, die ik nu door berekening uit de vorige gegevens en het bedrag aan totaal stikstof afleid. Hoewel het waarschijnlijk is, dat het hoofdbestanddeel van deze groep asparagine is, wordt echter ook thans door mij om bovengenoemde redenen, hiernaar geen bizonder onderzoek ingesteld.

Het onderstaande overzicht geeft aan, behalve de totaal-stikstof, de verschillende vormen, waaronder de stikstof in de tabak tot groepen is te zamen gebracht en waarvan de hoeveelheid bepaald wordt.

1°. *Totaal Stikstof.*

2°. *Ammoniak* „ (NH_3).

3°. *Salpeter Stikstof* (N_2O_5).
4°. *Nicotine* „ ($C_{10}H_{14}N_2$).
5°. *Zuiver eiwit* „ (volgens STUTZER) en bovendien
6°. *Amido-* „ door berekening uit bovenstaande gegevens.
Als amido-stikstof wordt aangenomen, het verschil der totaal hoeveelheid en de som der sub 2° — 5° genoemde.

Bij de verschillende bepalingen zijn onderstaande methoden gevolgd:

1°. Bepaling van de hoeveelheid totaal-stikstof.

Hierbij is de methode van JODLBAUR toegepast, omdat steeds stikstof in den vorm van salpeterzuur voorkwam. 1 gram luchtdroge tabak wordt gedestrueerd door koking met geconcentreerd H_2SO_4, nadat de N_2O_5 verbindingen door phenolzwavelzuur en zink gereduceerd zijn.

Aan de uitkomsten als zoodanig heeft men betrekkelijk niet veel; eerst in verband met de hoeveelheid N in de verschillende andere vormen, komen deze cijfers tot hun recht.

Bij de *ongefermenteerde tabak* bedraagt het **max.** aan *totaal stikstof* 4,1 proc. bij de tabak O; het **min.** 3 proc. (2,96) bij de tabak H_1 en het **gemidd.** is 3,4 proc.

Bij de *drie gefermenteerde tabakken* is het **max.** 3,8 proc. bij tabak J; het **min.** 3,2 proc., bij tabak Q en het **gemidd.** 3,5 proc.

2°. Ammoniak-bepaling.

De ammoniak (NH_3) is bepaald volgens SCHLÖSING. Onder een glazen klok wordt de door kalkmelk vrijgemaakte NH_3 in een bekende hoeveelheid $\frac{1}{10}$ N zwavelzuur opgevangen en daarin door terugtitreeren bepaald. Eene afsluiting met kwikzilver, zooals SCHLÖSING voorschrijft, is overbodig, mits men zorg draagt, het geheel snel met de (van onder met vaseline bestreken) glasklok af te sluiten.

Op deze wijze zijn bij een voorafgaand onderzoek van een ammoniakzout juiste uitkomsten verkregen, zooals volgt uit de onderstaande cijfers, waarbij in eene zelfde oplossing van NH_4Cl het NH_3 gehalte bepaald werd volgens de destillatie-methode met MgO en volgens de methode SCHLÖSING. 1)

1) FRESEN. Quant. Analyse Bd. I. pag. 225.

NH_3 bepaling volgens de methode SCHLÖSING met $Ca(OH)_2$.

5 ccm NH_4Cl oplossing ontwikkelt met $Ca(OH)_2$ zooveel NH_3, dat geneutraliseerd worden 18,6 ccm $\frac{1}{10}$ N zuur;

5 ccm NH_4Cl (herhaald) 18,6 ccm $\frac{1}{10}$ N „

Gemiddeld volgens SCHLÖSING **18,6** ccm $\frac{1}{10}$ N „

Bij deze proef waren om nader te vermelden redenen tevens eenige druppels Cl_3CH aan het mengsel toegevoegd.

5 ccm van dezelfde NH_4Cl- oplossing bij destillatie met

MgO neutraliseeren 18,8 ccm $\frac{1}{10}$ N zuur;

herhaald „ 18,5 ccm $\frac{1}{10}$ N „

Gemiddeld destill. methode **18,65** ccm $\frac{1}{10}$ N „

De uitkomsten volgens de methode SCHLÖSING zijn dus vergelijkbaar met die door destillatie worden verkregen, wanneer men met eene oplossing van een ammoniak-zout te doen heeft.

Voordat echter de methode bij het onderzoek van de tabak is toegepast, zijn eenige voorproeven genomen om zekerheid te krijgen, of de methode als zoodanig gebruikt mag worden. Het bleek, ~~dat zij alleen~~ mag worden toegepast, wanneer men een kleine wijziging aanbrengt.

Blijft de fijngemalen tabak eenigen tijd met kalkmelk in aanraking, dan neemt men na wegneming van den glasklok een sterken reuk waar naar rottingsprodukten van eiwit (indol, enz.) en ziet men tevens, dat het vloeistofoppervlak met een vlies bedekt is. Deze beide feiten wijzen er op, dat hier rottingsverschijnselen in het spel zijn, die door bacteriën (bact. subtilis, enz.) kunnen veroorzaakt worden. Die veronderstelling wordt bevestigd door het feit, dat toevoeging van eenige druppels chloroform bij den aanvang van den proef, voldoende is, om het optreden van den reuk naar rottingsprodukten en de vorming van een vlies tegen te gaan

Uit een opzettelijk daarvoor genomen proef bleek, dat het noodzakelijk is ter wille van eene juiste NH_3 bepaling de rottingsverschijnselen te voorkomen, omdat anders ook bij de tabak vluchtige basen kunnen worden gevormd als eindproduct der eiwitrotting (NH_3, $N(CH_3)_3$, enz.). Dergelijke basen worden evenzoo door het $\frac{1}{10}$ N zwavelzuur geabsorbeerd en vormen dus een bron van fouten bij de bepaling der aanvankelijk aanwezige ammoniak.

Met het oog op de hooge temperatuur, die hier heerscht, gemiddeld ± 27,5°C, verloopt het rottingsproces in verband met de andere gunstige voorwaarden, vocht, voedsel, enz. vrij snel; ter illustratie geef ik hier de cijfers, als gemiddeld van twee uitkomsten, waarbij in het eene geval de methode van SCHLÖSING wordt toegepast *met* en in het andere geval *zonder toevoeging* van Cl_3CH.

In het geheel bevond de tabak zich 2 × 24 uur onder den glazen klok.

Bij de proef *met chloroform* was aan het einde van het experiment noch een reuk naar rottende eiwitstoffen waarneembaar, noch een vlies. De ammoniak, die ontweken was, neutraliseerde gemiddeld 7,3 ccm $\frac{1}{10}$ N H_2SO_4.

Waar evenveel tabak (5 gr.) *zonder chloroform* onderzocht werd, bewerkte de rotting behalve de reeds genoemde verschijnselen, ook nog dat nu 7,8 ccm $\frac{1}{10}$ N H_2SO_4 door vluchtige basen waren geneutraliseerd. Een afwijking met de vorige bepaling, die veel grooter is, dan gewoonlijk bij de methode op zich zelf wordt waargenomen en die ± 0,15 ccm $\frac{1}{10}$ N zuur bedraagt.

In den betrekkelijk korten tijd van twee etmalen is het verschil dus zeer merkbaar (0,5 ccm), zoodat dan ook voor het vervolg bij het tabaksonderzoek steeds chloroform werd toegevoegd.

De chloroform heeft op de bepaling van reeds bij den aanvang voorhanden NH_3 geen invloed, zooals blijkt uit de uitkomsten van het NH_4Cl onderzoek (zie pag. 56).

KOSUTÁNY 1) vond bij zijn onderzoekingen, dat men bij deze methode eene vervluchtiging van nicotine niet heeft te vreezen; van het voorkomen van rottingsverschijnselen maakt hij geen melding.

Tabak kan onder omstandigheden een geschikt medium zijn voor bacteriën: VERNHOUT 2) vond ze in Java-tabak; KONING 3) maakt evenzoo melding van bacteriën in tabak uit de Betuwe. Hier moet ik het in het midden laten, of de bacteriën, die bij deze proef een rol spelen, specifiek eigen zijn aan tabak, in het bizonder aan Deli-tabak,

---

1) KOSUTÁNY loc. cit. pag. 8; evenzoo VEDRÖDI, zie Zeits. Anal. Chemie 32 1893 pag. 289.

2) Teijsmannia Bd. IX pag. 1:8 en de daar aangegeven litteratuur.

3) KONING loc. cit.

of dat zij door toevallige omstandigheden eerst tijdens het onderzoek in de oplossing zijn geraakt. Dit laatste is niet buitengesloten, omdat rottingsbacteriën overal verspreid voorkomen en omdat door mij noch vroeger, noch tijdens den proef eenigerlei voorzorg werd genomen, om bacteriën van buiten te weren.

Omtrent de hoeveelheid ammoniak, die werd gevonden, verwijs ik naar de tabel VII; evenals vroeger bepaal ik mij hier slechts tot de max. en min. hoeveelheid.

Ammoniak in de ongefermenteerde tabak, **max**. 0,52 proc. in tabak K, **min**. 0,07 proc. in tabak I; **in doorsnede** bedraagt het 0,3 proc.

In het drietal *gefermenteerde tabakken* zijn deze cijfers resp. **max**. 0,47 proc.; **min**. 0,3 proc. en **gemiddeld** 0,41 proc.

3°. **Bepaling van de salpeterstikstof** (N_2O_5).

Voor de bepaling van de N_2O_5-stikstof is de tabak gekookt met water en $Ca(OH)_2$ en daarna het filtraat en het waschwater tot een klein volume ingedampt; vervolgens weder in warm water opgenomen, opnieuw gefiltreerd en met het waschwater tot een bekend volume gebracht (100 ccm). Van deze oplossing is na aanzuring met HCl een bekend volume genomen en daarin volgens de methode van SCHLÖSING-WAGNER de stikstof als stikstofoxyde bepaald.

Met het oog op de hoogere temperatuur is de normaal KNO_3-oplossing minder sterk genomen ($\frac{9}{10}$ normaal), omdat anders de gasbuizen te klein zijn, om het volume NO, dat uit de normaal-hoeveelheid wordt ontwikkeld, bij $\pm$ 27,5°C te kunnen bevatten; door omrekening is de tabel toch bruikbaar; ook werd eene correctie aangebracht, die uit de blanco-proef voor den dag kwam.

De hier volgende cijfers geven aan het *proc. gehalte aan* KNO_3.

De ongefermenteerde tabak bevat

max. 2,69 proc. in tabak A; **min**. 0,38 proc. bij tabak H_1; **gemiddeld** 1,42 proc.

Bij de *gefermenteerde tabak*

max. 2,38 proc.; **min**. 1,18 proc.; **gemidd**. 1,83 proc. KNO_3.

4°. **Bepaling van de nicotine** ($C_{10}H_{14}N_2$).

Bij de bepaling van de nicotine is de methode gevolgd van

KISSLING 1) nader omschreven in zijn „Tabakkunde", alleen werd door mij de voorafgaande droging der tabak niet bij een verhoogde temp. (50°—60° C), maar bij kamertemperatuur in een exsiccator met H_2SO_4 verricht. In het kort samengevat luidt de methode aldus: 20 gram luchtdroge tabak wordt in stoffijnen toestand in een exsiccator van water bevrijd; daarna innig gemengd met 10 ccm. alcoholische natron-oplossing en gedurende 3 uur in een Soxhlet-apparaat met aether geëxtraheerd. Nadat de grootste hoeveelheid aether uit het extract is afgedampt, wordt na toevoeging van een zeer verdunde natron-oplossing, de nicotine met behulp van stoom afgedestilleerd en dit alcaloïd opgevangen in $\frac{1}{10}$N H_2SO_4 en door titratie bepaald.

Het bleek, dat de door KISSLING aangeraden inrichting tot het vermijden van het overspatten bij deze destillatie, met goed gevolg kan worden vervangen door een gewone spatbol 2) zonder dat de uitkomst er door veranderd wordt; bij het onderzoek van een zelfde tabak gaf deze wijziging goed overeenstemmende uitkomsten met de oorspronkelijke methode.

Bij *de ongefermenteerde tabak* is het
max. 5,3 proc. bij de tabak G; het
min. 0,44 proc. bij tabak I;
gemidd. 2,1 proc.

Bij het *drietal gefermenteerde tabakken* zijn zij: **max.** 2,4 proc.; **min.** 1,2 proc. en **gemidd.** 1,8 proc.

5°. Bepaling van het zuiver eiwit. (STUTZER 3).

Met het oog op de aanwezigheid van de nicotine, die wellicht gedeeltelijk als een moeielijk in water oplosbare verbinding in de tabak voorkomt, is de stof vooraf met alcohol behandeld. Daartoe werd de tabak met alcohol en azijnzuur in het waterbad tot kokens verhit en de alcoholische oplossing zeer voorzichtig afgefiltreerd om te vermijden, dat vaste deeltjes op het filter kwamen. Er is

1) KISSLING loc. cit. pag. 65. Zie ook Zeits. für Anal Chemie **21** pag. 64—90 ibid. **22** pag. 199—214.

2) Glashelm.

3) Zeits. Anal. Chem. **20** p. 307 en 588 en **21** p. 600.

vervolgens 100 ccm. kokend water toegevoegd en het geheel eenige minuten op het waterbad verwarmd. Toevoeging van aluin bleef achterwege, omdat deze deelen van de plant (bladeren) in het algemeen arm zijn aan phosporzure alcaliën 1) en dus een fout bij de eiwitbepaling niet te vreezen is na praecipitatie met $Cu(OH)_2$.

Na filtratie van de koperhoudende vloeistof, is het neerslag zorgvuldig uitgewasschen en na droging met het filter gedestrueerd volgens KJELDAHL ter bepaling van de stikstof.

Zooals bij niet-gefermenteerde tabak te verwachten was, bevonden zich op vele bladeren nog een aantal groen gekleurde vlekjes. Bij de behandeling (zie boven) met alcohol en azijnzuur ging de meeste van de groene kleurstof (chlorophyll) in oplossing tegelijk met andere, geel of bruin gekleurde lichamen. Opvallend was, dat deze groene kleur in de alcoholische oplossing van tabak **A** buitengewoon helder was en de gele of bruine tint veel meer op den achtergrond trad dan bij alle andere tabak. De verklaring van dit feit, in samenhang met den uitslag van het onderzoek, geef ik aan het slot van dit hoofdstuk.

Bij het drietal gefermenteerde tabakken was de groene tint het minst waarneembaar.

Omtrent de hoeveelheid *stikstof, die als eiwit (zuiver eiwit volgens* STUTZER) *in de niet-gefermenteerde tabak* voorkomt, geven onderstaande cijfers een inzicht;

het **max.** is 1,98 proc., in tabak O;

het **min.** is 1,42 proc., in tabak C;

gemidd. 1,72 proc.

Bij de drie *gefermenteerde tabakken* zijn deze hoeveelheden

max. 1,92 proc., **min.** 1,52 proc.; **gemidd.** 1,67 proc.

Omgerekend door vermenigvuldiging met den factor 6,25 wordt *de hoeveelheid eiwit in de niet-gefermenteerde tabak,*

max. 12,4 proc.; **min.** 8,9 proc.; **gemidd.** 10,8 proc.

Bij de *gefermenteerde tabak* is het

max. 12.— proc.; **min.** 9,5 proc.; **gemidd.** 10,4 proc.

---

1) Volgens BEHRENS (loc. cit. pag. 278) komt P_2O_5 hoofdzakelijk als een in water onoplosbaar kalkzout voor.

6°. **De hoeveelheid stikstof als amido-verbinding** (door berekening). Reeds aan het begin werd medegedeeld, dat als amido-stikstof wordt aangenomen het verschil van de totaal-stikstof en de som der hoeveelheden stikstof als NH_3, N_2O_5, $C_{10}H_{14}N_2$ en zuiver eiwit.

In de *ongefermenteerde tabak* bedraagt het

max. 1,5 proc. bij tabak K;

min. 0,23 proc. bij tabak A;

gemidd. 0,9 proc.

Bij de *gefermenteerde tabak* zijn deze hoeveelheden:

max. 1,12 proc.

min. 0,96 proc.

gemidd. 1,02 proc.

De uitkomsten van alle langs experimenteelen weg gevonden hoeveelheden zijn samengevoegd in tabel VII, waarin is opgenomen behalve de hoeveelheid aan NH_3, NO_3K, nicotine en zuiver eiwit, ook de hoeveelheid totaal-stikstof; bovendien, hoeveel procent stikstof in ieder der genoemde vormen in de luchtdroge tabak voorkomt.

In het algemeen hangt de procentische hoeveelheid en ook de onderlinge verhouding van de aschbestanddeelen in hoofdzaak af van de grondsoort, van de ligging en de vruchtbaarheid van den bodem en van de weersgesteldheid. Bij de stikstof geldt dit alleen, voor zoover het de totaal-hoeveelheid betreft, 1) omdat bij de onderverdeeling in de verschillende vormen ook andere factoren hun invloed uitoefenen. Nu geeft echter noch het aantal procenten der verschillende stikstof houdende lichamen, als ammoniak, nicotine, enz., noch ook het procent-gehalte aan stikstof in deze verschillende vormen, op het luchtdroge blad berekend, een duidelijk beeld van de onderlinge verdeeling; deze komt eerst voor den dag, wanneer men aangeeft, hoeveel van de 100 deelen totaal-stikstof er in ieder der

1) Die waarschijnlijk uitsluitend als N_2O_5 verb. wordt opgenomen.

genoemde vormen voorkomt; zie ook FESCA 1) en BEHRENS 2); de cijfers, op deze wijze omgerekend, komen in tabel VII voor. Achtereenvolgens zullen nu de verschillende vormen, waarin de stikstof voorkomt worden behandeld.

De Ammoniak-stikstof.

In de groene tabak komt waarschijnlijk geen NH_3 voor; het heeft met bijna alle andere N-houdende bestanddeelen van deze plant gemeen, dat het minstens een secundair produkt is, omdat waarschijnlijk alleen de N_2O_5 stikstof nog voorkomt in den vorm, waarin zij werd opgenomen. Tijdens het leven van de plant wordt er nicotine, eiwit, enz van gemaakt, waarna deze samengestelde verbindingen eerst later bij het drogen en fermenteeren weer aanleiding kunnen geven tot de vorming van NH_3 3) en derg.

Volgens BEHRENS 4) komt in gedroogde tabak geen NH_3 voor; wanneer andere onderzoekers het toch vinden, schrijft hij dit toe aan de door hen gevolgde methoden, waarbij dan tijdens de analyse NH_3 zou ontstaan als afbrekingsprodukt van amido-lichamen e. a.; zoo verklaart hij het hooge gehalte, dat VEDRÖDI gevonden heeft, door een dergelijke omzetting ten gevolge van de koking met MgO.

Zijne meening baseert hij op het feit, dat hij met NESSLER's reagens in een versch bereid waterig aftreksel van de door hem onderzochte tabak geen reactie verkreeg.

Het komt mij voor, dat dit niet als een afdoend bewijs mag gelden en wel om de volgende redenen.

Vooreerst is het de vraag, of door een eenvoudige extractie met water ammoniak, wanneer het slechts in geringe hoeveelheid voorkomt, en dat nog wel in een stof als tabak, in oplossing zal gaan.Het is toch bekend, dat NH_3 door afgestorven plantendeelen en dus ook door gedroogde tabak, ten gevolge van de absorptie kan worden vastgehouden. (Zijn de plantendeelen tot humus overgegaan, dan is die absorptie zoo sterk, dat ammoniak door het in den bodem wegzinkende water niet in den ondergrond kan worden weggo-

1) Landw. Jahrb. **17** pag. 371.
2) Versuchsstat. **43** pag. 291.
3) Zie overigens hieromtrent pag. 65.
4) Versuchsstat. **43** pag. 279.

spoeld; zie ook in de tabel van deze Mededeelingen XXI het bedrag aan NH_3, dat humusrijke gronden kunnen vasthouden) Nu is het niet onwaarschijnlijk, dat een dergelijke absorptie van de NH_3, zij het op kleiner schaal, ook in het tabaksblad plaats heeft en dit kan dan onder omstandigheden veroorzaken, dat het waterig extract NH_3-vrij blijft. Bovendien komt er bij, — aangenomen, dat toch NH_3 in oplossing gaat, — dat NESSLER's reagens niet in die oplossing als zoodanig mag gebruikt worden, immers de storende bestanddeelen eiwit, kleurstoffen, enz. moeten eerst door praecipitatie verwijderd worden; dit levert echter opnieuw het gevaar op, dat dan nogmaals door absorptie in het praecipitaat, ammoniak aan het onderzoek kan worden onttrokken, zoodat ook dan later de reactie met NESSLER's reagens een negatief resultaat kan opleveren. Waar nu in tabak de hoeveelheid NH_3- stikstof soms zeer gering kan zijn, (bij tabak I slechts 2 proc. van de totaal hoeveelheid stikstof) doet men dus voozichtiger een andere methode tot het opsporen van ammoniak te volgen, bijv. door $Ca(OH)_2$ in de koude met eenige chloroform.

De hier gevolgde methode geeft mij dan ook geen aanleiding om te veronderstellen, dat NH_3 tijdens het onderzoek uit meer samengestelde verbindingen gevormd is, omdat ik, zooals vermeld 1), door toevoeging van chloroform bacteriënwerking heb tegengehouden, waardoor o.a. NH_3 kan ontstaan.

Verzuimt men dit, dan vindt rotting en omzetting plaats, gelijk ik reeds boven aangaf en zoo als ook duidelijk volgt uit een mededeeling van FESCA 2), waarin hij de methode van SCHLÖSING afkeurt, omdat hij na 14 dagen nog NH_3-ontwikkeling kon constateeren door omzetting van amido-verbindingen, nicotine enz. Hij heeft echter het bezigen van een bacteriën doodend middel over het hoofd gezien. Zie ook bij A. MAIJER 3).

NESSLER 4) vindt NH_3, zoowel in de gedroogde als in de gefermenteerde tabak; het onderzoek van KOSUTÁNY 5) laat twijfel bestaan, omdat daar rotting tijdens de bepaling niet buitengesloten was.

1) Zie pag. 56.
2) Landw. Jahrb. 17 pag. 345.
3) Landw. Versuchsstat. 38 pag. 110.
4) Loc. cit. pag. 19, 20 en 128.
5) KOSUTÁNY loc. cit. pag. 7.

Bij de hier onderzochte niet-gefermenteerde tabak zijn er van de 100 deelen stikstof gemiddeld 7,1, die in den vorm van NH_3 voorkomen (max. 10,7; min. 2). Onder de maxima vindt men hoeveelheden, die grooter zijn dan het gemiddelde (9,4) van de reeds gefermenteerde tabak, waar het max. 10,8 en het min. 7,8 bedraagt.

Reeds boven gaf ik aan, dat er waarschijnlijk in het groene, levende blad geen NH_3 voorkomt, maar dat het eerst later bij omzettingen, die tijdens het drogingsproces kunnen aanvangen, wordt gevormd. Nu vindt het drogen van de tabak in Europa onder geheel andere omstandigheden plaats dan in Deli. Daar toch is de tabak gedurende den tijd, waarin doorgaans de grootste warmte heerscht, nog op het land, tengevolge van de langere groeiperiode. Begint daar dus het drogingsproces, dan is de temp. om twee redenen lager, èn omdat de temp. in het algemeen veel geringer is èn, omdat men niet in het warmste jaargetijde maar eerst in den herfst beginnen kan. Men mag daarom veilig aannemen, dat het drogingsproces in Deli bij een temp. plaats vindt, die minstens 20° C. hooger is dan die in Europa. Het gevolg is, dat omzettingen, waarbij eene hoogere temp. een rol speelt, in Deli veel sterker op den voorgrond treden dan elders, waar het zooveel minder warm is. In Deli worden dus reeds in de droogschuur, waarschijnlijk ook door bacteriën de hoogere stikstof-verbindingen, eiwit, enz. onder vorming van NH_3 e.a. in veel grooter mate omgezet dan in Europa. Bepaalt men zich nu tot de omzettingsprodukten, die stikstof bevatten, dan zullen deze in gewone omstandigheden in gedroogde Deli-tabak in veel grooter hoeveelheid voorkomen dan in zulke Europeesche tabak. Een vergelijking van de relatieve hoeveelheid stikstof in de verschillende vormen bij gedroogde en gefermenteerde tabak levert daarom in Deli minder scherpe contrasten dan die in Europa en wordt het daardoor ook verklaarbaar, waarom in Europeesche tabak, die alleen gedroogd is, doorgaans zoo weinig NH_3 wordt aangetroffen.

De meeste der door mij in tabel VII samengevoegde cijfers wijzen er op, dat bij het drogen reeds omzettingen hebben plaats gehad, die in menig opzicht met die eener fermentatie kunnen vergeleken worden. 1) In vele gevallen ging het zoo ver, dat een eigenlijke

1) FESCA loc. cit. pag. 344 noemt het drogen „das erste Stadium der Fermentation."

fermentatie, voor zoover het betreft de omzetting van N-houdende bestanddeelen, eigenlijk overbodig mag genoemd worden.

Behalve de processen, waarbij de stikstofhoudende lichamen een rol spelen, vinden er bij de fermentatie andere plaats, die een omzetting en ontleding van N-vrije bestanddeelen ten gevolge hebben. In hoeverre ook deze tijdens het drogen optreden en dus de eigenlijke fermentatie evenzoo voor een deel overbodig maken, zal later door mij worden onderzocht.

In de praktijk vindt men aanwijzingen, dat de fermentatie voor een gedeelte reeds buiten de fermenteerschuur plaats kan hebben; zoo werd mij herhaaldelijk medegedeeld, dat tabak in de stapels minder goed warm wilde worden; onwaarschijnlijk is het niet, dat de processen, die de warmte opleveren, reeds in de droogschuur waren afgespeeld en dus nu niet tot eene voldoende verwarming van de stapel konden bijdragen.

Voorloopig de hoeveelheid ammoniak-stikstof in verband met die van de eiwit-N als maatstaf aannemende voor het verloop der omzetting 1), volgt uit de tabel VII, dat een eigenlijk verschil tusschen de gedroogde en de gefermenteerde tabak in de meeste gevallen niet bestaat; en waar slechts weinig NH_3-stikstof gevonden is — hetgeen dus wijst op een geringe (scheikundige of bacteriologische) werking, — is het meestal niet moeielijk de oorzaak van de belemmering of vertraging van de omzetting te vinden.

Gaan wij eerst de gevallen na, waarin reeds tijdens het drogen veel eiwit en andere samengestelde lichamen zijn omgezet: Vergelijkt men dan de hoeveelheid NH_3-stikstof van deze *niet-gefermenteerde* tabak met die van het drietal, dat *gefermenteerd* is, dan ziet men nagenoeg geen verschil; (vermeld wordt nog daarbij de hoeveelheid *eiwit-stikstof*).

Ongefermenteerd	*NH_3-stikstof*	*Eiwit-stikstof.*
Tabak N	9,3	43,7
„ F	10,3	41,6

1) Ik neem met opzet de hoeveelheid NH_3 als maatstaf van de eiwitomzetting na den dood van het blad aan, omdat bij de verademing der koolhydraten in de nog levende deelen van het blad tijdens het drogen, amido-lichamen worden gevormd en bovendien, omdat ook in het blad, dat nog niet van de plant gescheiden is, amido-lichamen voorkomen; daarentegen vindt men NH_3 niet voor den dood van het blad. Zie verder pag. 85.

Ongefermenteerd	*NH_3-stikstof*	*Eiwit-stikstof.*
Tabak K	10,7	41,7
„ O	8,9	48,5
Gefermenteerd		
Tabak Q	7,8	47,5
„ J	9,6	50,3
„ D	10,8	43,2

In deze *niet-gefermenteerde* tabakken is dus nog meer NH_3-stikstof dan in de *gefermenteerde* Q, zoodat voor de omzetting, die NH_3 doet onstaan, een fermentatie eigenlijk niet meer noodig zou zijn geweest. 1) Dit komt nog duidelijker uit, wanneer men zich niet bepaalt tot de NH_3-stikstof, aangezien NH_3 slechts een deel uitmaakt van de gevormde omzettingsprodukten, maar wanneer men het lichaam, dat omgezet wordt, zelf, het eiwit nagaat. Dan ziet men, dat het gemiddelde bedrag aan eiwit-stikstof bij de *gefermenteerde* tabakken, niettegenstaande zij èn een drogings- èn een fermentatie-proces hebben doorgemaakt, toch grooter is gebleven, dan de hoeveelheid eiwit-stikstof in de tabak, die alleen *gedroogd* is.

Bij de *gefermenteerde* tabak toch zijn gemiddeld 47 van de 100 deelen N als eiwit onveranderd achtergebleven; bij de *niet-gefermenteerde* tabak bleef in doorsnede slechts 44,9 onveranderd achter. Ook deze cijfers geven derhalve een aanwijzing, dat bij het drogen processen worden afgespeeld, die bijna geheel met een fermentatie kunnen worden vergeleken.

Tabakken, waar de uitkomsten meer overeenkomst vertoonen met gedroogde tabak in Europa, en waar dus de hoeveelheid NH_3 betrekkelijk gering is, zijn de volgende:

Ongefermenteerd	*NH_3-stikstof*	*Eiwit-stikstof.*
Tabak I	2	62,4
„ A	3,3	60,1
„ M	4,8	57,7

Tegenover het gemiddelde bij de gefermenteerde tabakken:

Gefermenteerd.		
Gemiddeld (van 3)	9,4	47

1) Bij de eigenlijke fermentatie in de fermenteerschuur treden wellicht naast omzettingsprocessen van de N-houdende lichamen, meer de processen op den voorgrond, waarbij lichamen als cellulose, enz omgezet worden.

Het verband tusschen de hoeveelheden NH_3 en eiwit komt ook hier duidelijk voor den dag; er is bij I, A en M weinig eiwit veranderd in vergelijking met de andere en derhalve is de hoeveelheid ammoniak gering.

Het sprekendste voorbeeld is de tabak I, waar men naast het *maximum aan eiwit-stikstof, het minimum aan* NH_3 *stikstof* vindt.

De vraag blijft nu nog ter beantwoording over, hoe het komt, dat in de laatste tabakken *(I, A* en *M)*, niettegenstaande bij het drogen de temp. zooveel hooger was dan in Europa, toch tijdens dit proces niet meer NH_3 gevormd is dan daar gewoonlijk geschiedt.

Gedeeltelijk althans, meen ik daarvoor uit de door mij gedane waarnemingen en uit het onderzoek, eene verklaring te kunnen geven. Ik stel daarbij voorop, dat de NH_3 hoofdzakelijk ontstaat door bacteriën werking; in het algemeen door een levensproces van mikroorganismen. Hoe beter de omstandigheden derhalve zijn voor de werking dezer organismen, zooveel te meer NH_3 zal gevormd worden; wordt hunne werking daarentegen belemmerd, dan zal het bedrag aan NH_3 slechts gering zijn. Bij de tabak I moet men wel aannemen, dat die omzetting geheel op den achtergrond is geraakt, omdat slechts 2 van de 100 deelen stikstof als NH_3 voorkomen. Nu geldt voor de tabak I een karakteristieke bizonderheid, die mij destijds door den administrateur werd medegedeeld, en wel deze, dat de bladeren bij het drogen zeer snel het water verloren, en dat in zoo'n sterke mate, dat zij „glashard" werden. Er moesten dan ook bizondere voorzorgen worden genomen om te voorkomen, dat de bladeren bij de verdere bewerking ten gevolge van die groote brosheid beschadigd werden.

[In Nebraska 1) plaatst men om eene te snelle en te volledige waterontrekking aan de tabak in de droogschuur te voorkomen, bakken met water voor de openingen, waardoor de binnendringende lucht eerst strijken moet; hierdoor verliezen de bladeren langzamer en minder energisch het overtollige water].

Het verband, dat tusschen een abnormaal snelle en te sterke dro-

1) Bij BEHRENS loc. cit. pag. 286. Elders begiet men den grond in de droogschuur (Queensland).

ging en een gering bedrag aan NH_3 in de tabak I bestaat, wordt verder geheel opgehelderd door eene mededeeling van SCHULZE 1). Deze vond, dat de eiwitomzetting afhangt, naarmate na den dood van het blad het water sneller of minder snel wordt onttrokken en wel zoo, dat bij eene snelle wateronttrekking het eiwit in het algemeen onveranderd achterblijft 2) Na deze mededeeling kan het niet meer verwonderen, waarom in tabak I het maximum aan onveranderd eiwit is gevonden en als gevolg daarvan het minimum aan NH_3 stikstof.

Dit zelfde verschijnsel d.i. belemmering van de ontwikkeling der organismen, die eiwit omzetten (*bij de tabak I door wateronttrekking*), kan ook door andere omstandigheden veroorzaakt worden; als voorbeeld noem ik het in Amerika toegepaste systeem 3), waarbij de eiwitomzetting reeds van den aanvang af wordt tegengehouden door de kunstmatig hooge temperatuur, die in de droogruimte wordt onderhouden en waarvan het gevolg is, dat èn door die hooge temperatuur èn door het ermede gepaard gaande waterverlies de mikro-organismen niet tot ontwikkeling kunnen geraken, event. zelfs gedood worden.

Alleen is het verschil, dat men de eiwit-omzetting in Amerika opzettelijk belemmert, terwijl zulk een belemmering in Deli als een minder gewenschte bijkomende omstandigheid moet beschouwd worden.

Overigens bleek het mij, dat men er in Deli bij het drogen tot nu toe meer op bedacht is om schade te voorkomen door te veel vocht dan door het omgekeerde. Onnoodig zal het ook zijn lang stil te staan bij de middelen, die door de planters worden toegepast om bij de droging geen schade te lijden door te veel vocht.

Zooals bekend is, wordt dikwijls door het onderhouden van zooveel mogelijk rookvrije vuren de vochtigheidsgraad en de gang van het drogingsproces zoodanig gewijzigd, dat rotting van de tabak voorkomen 4) of in haar verderen voortgang verhinderd kan worden.

Waar bij tabak I de werking van de organismen, die eiwit om-

1) Versuchsstat. 35 pag. 195—208.

2) Ook BEHRENS loc. cit. pag. 291.

3) TSCHERBATSCHEFF zie BEHRENS Versuchsstat. 43 p. 286, THIELS Landw. Jahrb. IV 1875.

4) Zie ook HAARSMA Tabaksbau in Deli p. 159.

zetten, was belemmerd door het ontbreken van een voldoenden graad van vochtigheid, die hiervoor niet gemist kan worden, heeft men bij de tabak A met een andere oorzaak te doen. Uit de tabel volgt, dat A zeer weinig NH_3 naast zeer veel eiwit bevat, (3,3 ammoniak-stikstof naast 60,1 eiwit-stikstof), zoodat eene omzetting slechts in een geringe mate heeft plaats gehad 1). Organismen, die eiwit-omzetten, worden niet alleen door gebrek aan vocht in hunne werking belemmerd maar ook door sommige zoogenaamde bederfwerende middelen. Onder deze nemen de meeste chlorieden een voorname plaats in en evenzoo de salpeter. Nu komt juist in de tabak A, vergeleken met de andere, een hoog gehalte voor, zoowel aan chloor als aan salpeter-stikstof; aan Cl ongeveer 1 proc. en aan N_2O_5 berekend als salpeter (KNO_3) 2,8 proc. (0,53 proc. N_2O_5); deze hoeveelheden zijn, zooals uit de tabel blijkt, voldoende geweest om de eiwit-omzetting voor een groot deel tegen te houden. (Als voorbeelden, dat wateronttrekking, zoowel als toevoeging van chlorieden of salpeter de omzetting of de rotting van eiwitachtige lichamen kan voorkomen, wijs ik er slechts op, dat het in Indië welbekende gedroogde vleesch (dengdeng) juist door eene krachtige wateronttrekking voor bederf gevrijwaard blijft en dat door het gebruik van keukenzout ($NaCl$) of salpeter (KNO_3) hetzelfde bereikt kan worden.

Behalve tijdens het drogen, is het niet onwaarschijnlijk, dat deze zouten ook tijdens de fermentatie de eiwitomzetting blijven belemmeren. Is dit het geval, dan zal de gefermenteerde tabak rijk zijn èn aan chlorieden èn aan onveranderd eiwit, waarvan het zoo goed als zeker is dat zij beide een minder gunstigen invloed hebben op de kwaliteit van het produkt (kleur van de asch, brandbaarheid, enz).

Is de tabak dus in de gelegenheid veel chloor en veel stikstof op te nemen, dan bestaat groote kans, dat dit nadeelig werkt op de eigenschappen van het produkt.

De oorzaken nu, waaronder de plant veel chloor kan opnemen, zijn in hoofdzaak de volgende:

1°. Wanneer door een lage ligging, vooral in de nabijheid van de zee, met het grondwater chlorieden onder het bereik der wortels komen.

1) Vergelijk ook, wat vroeger (pag. 60) werd medegedeeld omtrent het bewaard blijven van de groene kleur in deze tabak.

2°. Wanneer geplant wordt op plaatsen, waar vroeger woningen hebben gestaan en de geaardheid van den bodem niet zoodanig is, dat de chlorieden, die zich steeds in de menschelijke afvalstoffen bevinden, konden wegspoelen is den ondergrond.

3°. Wanneer asch wordt gebruikt van planten, die zelf om een der sub. 1° en 2° genoemde redenen, chloorrijk zijn.

4°. Wanneer kunstmeststoffen worden gebezigd, die chlorieden bevatten, of die het opnemen van chlorieden bevorderen kunnen 1); en ten slotte,

5°. Wanneer de tabak met buitensluiting van de sub 1°—4° genoemde gevallen, geplant is op een terrein, zoo dicht bij de zee, dat door den zeewind zoutdeeltjes onder het bereik van de plant kunnen worden gebracht.

Het spreekt van zelf, dat in vele gevallen eenige der bovengenoemde oorzaken ook te zamen voor kunnen komen.

De gevallen, waarin de plant veel nitraten opnemen kan, zijn geringer in aantal; zij worden aangegeven aan het eind van de hierop volgende mededeeling over de nitraat-stikstof in de tabak. Waarom de tabak M zich bij het drogen anders gedragen heeft dan de meeste der overige, kan ik thans nog niet met zekerheid mededeelen.

Niet onwaarschijnlijk is het echter, dat hier de hoofdoorzaak gelegen is in de grondsoort, waarvan deze tabak afkomstig is. De paja-grond vertoont in de meeste van zijn eigenschappen een dusdanige afwijking van die der andere grondsoorten, dat eerst een speciaal onderzoek van de verschijnselen, die zich zoowel tijdens den groei van de tabak voordoen als bij het drogen en fermenteeren, een oplossing kan geven.

Onderzoekingen, die in deze richting in Europa 2) gedaan werden, zijn er slechts weinige, waarschijnlijk wel, omdat daar op veenachtigen grond slechts bij uitzondering tabak wordt verbouwd.

Overigens behoeft de uitkomst van het onderzoek der tabak M, nog geen reden tot bezorgdheid te geven, omdat het niet onwaarschijnlijk is, dat tijdens de fermentatie ook de eiwit-omzetting toch

1) Fünfter Jahresber. Karlsruher Versuchsstation pag. 70.

2) Zie Nessler Landw. Versuchsstat. Bd. 50 pag. 426, waar o.a. vermeld wordt, dat op »Moorböden" de tabak eerst laat rijp wordt.

nog op voldoende wijze plaats vindt, immers chlorieden en andere storende bestanddeelen komen niet in een schadelijke hoeveelheid voor.

De uitkomsten van de tabak R, die evenzoo van een paja afkomstig is, kunnen in dezen ook geen licht verschaffen, omdat hier alleen de bovenste bladeren konden worden onderzocht, en zooals bekend is, wijken deze in samenstelling van de overige af.

Gaat men nu het bedrag aan ammoniak-stikstof in de andere nietgefermenteerde tabakken na, dan vertoonen deze in verband met de hoeveelheid eiwit-stikstof onderling weliswaar verschillen, doch deze zijn niet zoo groot, of zij kunnen voldoende verklaard worden door het feit, dat de omstandigheden, waaronder het drogen heeft plaats gehad, bij alle niet dezelfde zijn geweest, nog daargelaten de invloed, van andere factoren, die daarbij in het spel zijn (Chlorieden enz.).

Alleen wensch ik naar aanleiding van den invloed van veel chloorverbindingen op de hoeveelheid ammoniak-stikstof er nog op te wijzen, dat deze ook bij de reeds gefermenteerde tabak merkbaar blijft; dit ziet men althans aan de tabak Q, die van alle onderzochte tabak op één na, het hoogste gehalte aan chlorieden bevat (0,79 proc. Cl) en dan ook onder de gefermenteerde tabakken de kleinste hoeveelheid ammoniak-stikstof bevat, (7,8 deelen, tegenover 9,6 en 10,8 bij de tabak J en D).

De N_2O_5-stikstof (nitraat-stikstof).

De stikstof wordt door de tabak waarschijnlijk uitsluitend in den N_2O_5-vorm opgenomen, zoodat het dan ook niet moeielijk valt in de levende plant nitraten 1) aan te toonen. Reeds vroeger werd medegedeeld, dat de stikstof niet in dien vorm blijft, maar dat de plant het vermogen bezit haar voor den opbouw van lichamen met andere samenstelling te gebruiken en derwaarts te transporteeren, waar zij bij den groei van nieuwe organen noodig is. Ook in de bladeren vinden deze veranderingen plaats, alleen schijnt een blad op een bepaald tijdstip (waarschijnlijk dicht bij de rijpheid) het vermogen verder te missen om de dan aanwezige N_2O_5-stikstof, of de nitraten die nog opgenomen mochten worden, verder te verwerken; bij het on-

1) BEHRENS loc. cit. pag. 279.

derzoek althans van bladeren, die ook reeds gefermenteerd waren, vond ik zooveel te meer salpeter-stikstof, naar gelang zij verder van den top van de plant verwijderd waren. Nu verkeeren de topbladeren bij het oogsten in het algemeen niet in den zelfden graad van rijpheid als de lager geplaatste bladeren, zoodat op het tijdstip van den oogst die wellicht nog onrijpe topbladeren wel in staat waren de N_2O_5-stikstof grootendeels te verwerken tot een anderen vorm en men er dus ook zooveel minder van terugvindt.

Komt in den bodem een groote hoeveelheid gemakkelijk opneembare stikstof voor in den tijd, dat de tabak 1) reeds groot is en zij er dus eigenlijk geen behoefte meer aan heeft, dan tracht de plant op het laatst vruchteloos de toch opgenomen nitraat-stikstof te verwerken. Dit heeft vooreerst ten gevolge, dat door die voortgezette werking de rijpheid wordt vertraagd en bovendien, dat men bij het onderzoek van zulke tabak steeds groote hoeveelheden onverwerkte nitraat-stikstof zal terugvinden. De vertraging en het onregelmatig verloop van de rijpheid maakt, dat de tabak groen blijft, terwijl uit proeven in Europa 2) verder nog is gebleken, dat ook de gewenschte kleur bij dergelijke tabak later niet wordt verkregen. In landen met een gematigd klimaat zal door het intreden van het minder gunstige herfstweten slotte aan dit abnormaal lang voortgezet functionneeren der plant der een einde komen, doch in streken met een tropisch klimaat, zooals in Deli, kan men hierop niet rekenen, omdat de hoeveelheid warmte, licht en ook vochtigheid voortdurend ruimschoots voldoende blijven. Onder zulke omstandigheden zal het niet kunnen verbazen, dat, waar aan de tabak A 3) voortdurend stikstof ter beschikking stond, een dergelijk geval zich hier voor moest doen. En de groene kleur èn de groote hoeveelheid nitraat-stikstof [17,5 proc. stikstof van de totaalhoeveelheid komt als nitraat voor], zullen dus bij deze tabak doen verwachten, dat ook de kleur van het blad na de fermentatie te wenschen overlaat.

1) Sommigen rekenen de tabak tot de zoogenaamde salpeterplanten, juist om haar eigenschap zooveel nitraat op te nemen. Zie ook MAIJER Landw. Versuchsstat 38 p. 100 en vlg.

2) MAIJER Landw. Versuchsstat 38 pag. 124 en ook bij NESSLER. Landw. Versuchsstat. 40 pag. 427.

3) In hoever hier mikro-organismen bij in het spel zijn, zie later pag. 76.

In het algemeen mag men dus aannemen, dat overal, waar de tabak veel N_2O_5-stikstof bevat, dit wijst op de aanwezigheid van veel gemakkelijk opneembare stikstof in den bodem, of op een abnormalen graad van rijpheid, zoodat de N_2O_5-stikstof nog niet voldoende verwerkt was. Ik herinner er verder aan, dat in het algemeen het eerste geval bijna altijd het tweede ten gevolge heeft, doch dat dit laatste ook plaats kan hebben, wanneer van een overigens normaal land de tabak te vroeg, dus nog onrijp geoogst wordt.

Overal echter, waar slechts weinig N_2O_5-stikstof in de tabak wordt gevonden, is het waarschijnlijk, dat alle stikstof door de plant ook verwerkt is tot eiwit, nicotine, enz. en er volgt tevens uit, òf dat de tabak op het juiste tijdstip is geoogst, òf dat in de bodem slechts zooveel beschikbare stikstof voorhanden was, dat er aan een overdaad van N_2O_5 voor de tabak niet te denken viel. Is de grond dus onvruchtbaar, bevat zij bijv. te weinig stikstof, dan zal ook de tabak behalve een geringe hoeveelheid totaal-stikstof, ook in het algemeen slechts weinig in den N_2O_5 vorm bevatten; dit is het geval geweest bij de tabak L, waar slechts 2 proc. der totaal-hoeveelheid als nitraat voorkomt Bevat de grond wel veel stikstof maar niet in een zoodanigen vorm, dat de tabak ze op kan nemen, dan heeft men natuurlijk iets dergelijks. De tabak H_1 bevat van alle onderzochte tabakken de geringste hoeveelheid stikstof en daarvan slechts 1,7 proc. als nitraat (N_2O_5); toch is hier een kunstmest gebezigd, die volgens mededeeling van den administrateur, ook stikstof bevatte. Waar in het vorige geval (L) onvoldoende bewerking en onvruchtbaarheid van den grond oorzaak waren, dat de tabak slechts weinig (N_2O_5) stikstof heeft opgenomen, moet men bij de tabak H_1 met andere omstandigheden rekening houden.

Het land is op die plaats zeer laag gelegen, zoodat het zelfs aan overstrooming blootgesteld is, dit maakt van zelf dat de grond bij eenigszins hoog water of bij veel regen voor een groot deel met water verzadigd is en dat de organische stikstof in den bodem (humus) niet kan worden omgezet uit gebrek aan lucht (zie wat daaromtrent vroeger is medegedeeld 1). De ontwikkeling van het wortelnet wordt door

1) Mededeelingen XXVI.

deze ongunstige omstandigheden eveneens belemmerd, zoodat ook de toegevoegde kunstmest evenmin door tabak H_1 kon worden opgenomen.

De stikstof, die de plant dan nog weet te bemachtigen, is uit den aard der zaak zoo weinig, dat zij voor den opbouw der meest noodzakelijke organen dringend noodig is en er geen sprake van kan zijn, dat de plant zich de weelde kan veroorloven een luxe-voorraad 1) op te doen.

De tabak G vertoont soortgelijke verschijnselen als die van H_1; alleen is reeds uit het hooger gehalte aan totaal-stikstof (het bedraagt 3,8 proc) merkbaar, dat hier de voorraad in den bodem, en die door bemesting kunstmatig ter beschikking van de plant is gebracht, wel door haar kon worden opgenomen. Als nitraat-stikstof vindt men in deze tabak dan ook iets meer, 3,1 proc. van de totaal-hoeveelheid. De grond verkeert hier in gunstiger omstandigheden door een hoogere ligging, maar vooral, omdat de boden 2), ten gevolge der hoeveelheid mineraalfragmenten (zand) meer zavelachtig is en de lucht beter toe kan treden dan bij den grond H.

De hoeveelheid N_2O_5-stikstof, die in de andere nog niet gefermenteerde tabakken voorkomt, geeft verder geen aanleiding om er hier langer bij stil te staan, omdat de omstandigheden, waarvan die kwantiteit afhangt, bij alle niet dezelfde waren. Behalve toch de gegevens, die vroeger werden vermeld en betrekking hebben op den bodem, zijn evenmin de ontwikkeling van het wortelstelsel, de weersgesteldheid, ook de hoeveelheid regen (die ook stikstof levert), de tijd van het oogsten, enz. enz. voor alle dezelfde geweest.

Het voornaamste blijft hier, dat in de gedroogde, niet-gefermenteerde Deli-tabak nitraat-stikstof voorkomt.

Voor ik overga, om ook de gefermenteerde tabak te behandelen, laat ik eenige bizonderheden voorafgaan, van hetgeen men destijds elders omtrent de stikstof in den nitraat-vorm bij tabak heeft waargenomen.

NESSLER 3) geeft aan, dat salpeter-stikstof, zoowel in de wel- als in de niet-gefermenteerde tabak voorkomt.

---

1) Duitsche landbouwscheikundigen noemen dit »*Luxus-Consumption*".
2) In Mededeelingen XXI en XXVI.
3) Der Tabak, pag. 20 en vlg.

KOSUTÁNY 1) vindt nitraatverbindingen in Hongaarsche gefermenteerde tabak.

FESCA 2) geeft op, dat in eenigszins *goed gefermenteerde* tabak geen nitraat-stikstof voorkomt (hij onderzocht Japansche tabak), wel in de gedroogde tabak.

MAIJER 3) vindt in *niet-gefermenteerde tabak* N_2O_5 verbindingen, evenzoo BARTH 4).

BEHRENS 5) neemt aan, dat de salpeterverbindingen door de fermentatie waarschijnlijk in zouten van een organisch zuur worden omgezet, zoodat in *de gefermenteerde tabak geen* N_2O_5 *wordt aangetroffen.*

SCHLÖSING en MÜNTZ 6) vinden N_2O_5 in wel- en in niet-gefermenteerde tabak.

In het algemeen stemmen de meeningen van de vermelde onderzoekers hierin overeen, dat N_2O_5 *-stikstof wel voorkomt in de nog niet-gefermenteerde tabak, doch er heerscht verschil, waar het geldt de aanwezigheid van nitraat-stikstof in de gefermenteerde tabak.*

Gaan wij nu na, wat omtrent deze stikstof in de Deli-tabak werd gevonden, dan moet ik mij bepalen tot de hier verrichte onderzoekingen, omdat VAN BEMMELEN 7) zich nagenoeg uitsluitend met het asch-onderzoek bezig hield en alleen van het tweetal onderzochte tabakken het totaal gehalte aan stikstof en dat aan nicotine opgeeft.

Het voorkomen van N_2O_5-verbindingen in *niet gefermenteerde tabak* is voldoende aangegeven in het voorafgaande en in dit opzicht wijkt dus de Deli-tabak in niets af, van hetgeen alle andere onderzoekers vonden.

Waar het geldt het voorkomen van *nitraten in de gefermenteerde tabak*, geeft het onderzoek der Deli-tabak wel andere uitkomsten, dan die bij de in Japan, Duitschland en elders behandelde tabak werden gevonden en wel in het bizonder van de Japansche, die FESCA onderzocht en van de door BEHRENS onderzochte uit Duitschland.

1) loc. cit. pag. 11 en vlg.
2) loc. cit. p. 344 en 369.
3) Landw. Versuchsstat. **38** 1891 p. 115 enz.
4) » » **39** 1891 p. 87 en vlg.
5) » » **43** 1893 p. 279 ook 290 en 299.
6) V. WAGNER Tabakkultur p. 221. Zie ook C. R. Tome **86** p. 892.
7) Loc. cit. pag. 416 enz.

Ik geef hier het bedrag aan nitraat-stikstof per 100 deelen N, in het drietal gefermenteerde tabakken D, J en Q.

Gefermenteerde Tabak	*Salpeterstikstof per 100 N*
D	5,6
J	9,2
Q	1,9

De hoeveelheden bij D en J zijn zoo groot, dat N_2O_5 inderdaad als een bestanddeel moet gerekend worden, dat niet toevallig voorkomt, trouwens bij het onderzoek van een aantal andere gefermenteerde Deli-tabakken werd steeds (zooals reeds vermeld) nitraat-stikstof aangetroffen.

Alleen reeds de afwijkingen, die door verschillende onderzoekers worden geconstateerd, maken het waarschijnlijk, dat van een scheikundig onderzoek alleen geen oplossing te wachten is. De uitdrukkelijke verklaringen van FESCA en BEHRENS worden toch door de hier gevonden uitkomsten gelogenstraft, althans, dat zij van algemeene geldigheid zouden zijn.

Van groot gewicht bij het oplossen van dit vraagstuk zijn de mededeelingen van SCHLÖSING 1) en MÜNTZ, dat het niet onwaarschijnlijk is, dat N_2O_5 tijdens het drogen en fermenteeren gevormd wordt en wel door een „ferment nitrique", waarvan de kiemen in den bodem gevonden worden, die met het stof op de bladeren kunnen geraken en zoodra de omstandigheden gunstig zijn, hun ontwikkelingsproces beginnen. Vóór alles hebben zij daartoe zuurstof noodig, terwijl een temp. van ± 30° C. de meest gunstige voor hen is; tevens behoeven zij daartoe een zekeren graad van vochtigheid van het medium, waarin zij zich bevinden. 2)

Gaat men nu na, dat van het eigenlijk fermentatie-proces, zooals dat in Deli plaats vindt, nog niets bekend is, evenmin welke mikro-organismen er bij in het spel zijn en welke de eindprodukten zijn van hunne werking, dan geeft mij de bovengenoemde veronderstelling toch eene aanwijzing, hoe die hoeveelheid nitraat-stikstof in de wel- en in de niet gefermenteerde tabak in sommige gevallen verklaard kan worden.

1) C. R. Tome 86 p. 892. Ook BEHRENS houdt het niet voor onwaarschijnlijk, dat aërobiën mede kunnen werken l.c.p. 298.

2) Dat zijn juist de omstandigheden, die in Deli in de droogschuur doorgaans heerschen.

Het is zeer waarschijnlijk, dat ook in den Deligrond salpeter vormende organismen voorkomen, omdat het anders moeielijk verklaarbaar wordt, hoe de tabak uit den humus nitraat-stikstof op kan nemen. Neemt men aan, dat dergelijke organismen in den bodem voorkomen, dan is het ook denkbaar, dat zij op de tabak kunnen geraken en daar ten gevolge van de zeer gunstige conditie 's van voedsel, temp. (± 30° C) en vochtigheidsgraad tot de vorming van N_2O_5-stikstof kunnen bijdragen. Bij tabak A is dus wellicht de reden, dat er zoo veel N_2O_5-stikstof werd gevonden, dat èn de organismen in den bodem èn de organismen in het blad tijdens de droging, samen hebben gewerkt in één richting. Of chlorieden nu ook voor dergelijke bacteriën een beletsel in hun ontwikkeling zijn, moet nog worden uitgemaakt, omdat de uitkomsten van A en Q, die beide veel chloor bevatten, schijnbaar met elkaar in strijd zijn; 1) ook kan het in dezen van nut zijn te weten, welke stikstofvorm het liefst door deze oxydeerende organismen als voedsel wordt gebruikt. Overigens maak ik er nog opmerkzaam op, dat volgens SCHLÖSING van een zekere temp. af, de lucht (zuurstof) ook zonder bemiddeling van organismen, een oxydeerende werking kan uitoefenen.

---

1) Tabak A bevat naast 1.— proc. chloor, 17.5 deelen nitraatstikstof van de 100 N; tabak Q slechts 1.9 deel, naast 0,8 proc. chloor. De humusrijke bodem van A, waarin door de betrekkelijk droge weersgesteldheid de lucht gemakkelijk kon toetreden, is een zeer geschikt medium voor de ontwikkeling van dergelijke organismen, terwijl daar de nitraat-stikstof minder snel wordt weggespoeld in den ondergrond. Van zelf is het aantal sporen er veel grooter en kunnen deze gemakkelijk op de tabak terecht komen om zoodoende, na ontwikkeling, tot de vorming van N_2O_5-stikstof in de droogschuur en elders aanleiding te geven. Al deze gunstige voorwaarden voor de krachtige vermeerdering van N_2O_5 organismen *) vindt men niet in den grond Q, omdat de bovengrond los, droog, en warm zand is, humusarm, en de ondergrond reeds vrij snel met grondwater verzadigd. Er wordt derhalve in den bodem minder N_2O_5 gevormd, dat bovendien gemakkelijk kan wegspoelen, en ook is de kans veel geringer, dat de sporen dezer organismen op de bladeren geraken; zoodoende is er hier dus ook minder nitraat-stikstof te wachten.

---

*) Ik noem de door mij bedoelde organismen, waarvan het voorkomen in Deli zeer waarschijnlijk is, gemakshalve N_2O_5 organismen; of zij dezelfde zijn als de „Salpeterpilz" van WINOGRADSKI, van SCHLÖSING en MÜNTZ, van GILTAY en ABERSON, van BEYERINK e.a. is mij nog niet bekend.

In Deli geschieden dergelijke oxydatie-processen waarschijnlijk grootendeels reeds buiten de nitraten om, tijdens de tabak nog in de droogschuur hangt, omdat dan lucht (zuurstof) in overvloed aanwezig is. Dit heeft ten gevolge, dat men ook niet behoeft aan te nemen 1) (in een tropisch klimaat althans), dat de nitraten, aanvankelijk in het blad aanwezig, bij de fermentatie tot het leveren van zuurstof verbruikt worden; in Deli-tabak vindt men dan ook steeds nà de fermentatie toch nog nitraten onveranderd terug. In het kort heeft men dus, dat vóór de fermentatie niet alleen hoogere stikstofverbindingen voor een groot deel zijn omgezet, maar ook dat dan reeds op vrij groote schaal een oxydatie schijnt plaats gehad te hebben, zonder dat men, als in koudere streken, nog moet wachten tot de broeiing van de stapel de temperatuur tot de ook voor oxydatie gewenschte hoogte gebracht heeft, door de ermede gepaard gaande warmte-ontwikkeling. 2)

Bij de eiwit- omzetting 3) zijn uit den aard der zaak andere bacteriën in het spel, dan event. bij het oxydatie-proces; dat echter ook deze laatste ten gevolge van den luchttoevoer, de hooge temp, den vochtigheidsgraad, enz. zich in gunstige conditie's bevinden, zou men wel moeten afleiden uit het feit, dat de aanvankelijk aanwezige nitraatstikstof niet wordt verbruikt voor een oxydatie maar dat het zelfs waarschijnlijk is, dat er n i e u w e n i t r a t e n 4) bij worden gevormd.

Een bacteriologisch onderzoek kan in dezen waarschijnlijk eene

---

1) Zie BEHRENS loc.cit. pag. 299.

2) Opmerking verdient, dat een eenmalige fermentatie in Europa niet voldoende is om een goed uitgewerkt produkt te verkrijgen, zoodat men in het voorjaar verplicht is, de tabak nogmaals aan dit proces te onderwerpen. (Zie BEHRENS l.c. p. 296 over de z.g. »*Mai-Fermentation*.") Door de gunstige omstandigheden van warmte en vocht heeft men in Deli eerder het omgekeerde, n l. dat reeds vóór de fermentatie omzettingen schijnen plaats te hebben, die elders eerst bij het eigenlijke fermenteeren worden afgespeeld, zoodat men dan ook geenszins zijn toevlucht behoeft te nemen tot een na-fermentatie. Ook de structuur van het blad draagt hier ongetwijfeld bij tot het snelle verloop.

3 Resp. van andere hoogere stikstofverbindingen.

4) BEHRENS neemt aan, dat bij het drogen de N_2O_5-voorraad constant blijft (in Europa); voor een tropisch klimaat, moet het nog bewezen worden; ibid. p. 290.

oplossing geven, omdat van het scheikundig onderzoek alleen verwacht mag worden, hoeveel en voor een deel, waar zich deze stikstof bevindt, doch daarmede blijft haar ontstaan, resp. verbruik nog in het duister.

De Nicotine-stikstof.

Over de nicotine zelve kan ik betrekkelijk met weinig volstaan; de rol, die zij in de plant speelt is nog vrijwel onbekend, en uit dit onderzoek is ook daaromtrent geen nadere kennis te putten. Men weet, dat zij in de jonge kiemplanten en in de bibit nog weinig, aanvankelijk wellicht in het geheel niet, voorkomt. MAYER 1) vond in jonge planten 0,7 proc. KOSUTÁNY 2) bij zijn onderzoek, sporen; naarmate de plant grooter wordt, neemt het bedrag toe.

Deze toeneming is volgens A. MAYER 3) o. a. afhankelijk van de meer of minder sterke bemesting van de plant, zoodat hij in een goed bemeste tabak een 10 maal grootere hoeveelheid alcaloïd vond, dan in onbemeste. Waar het er op aankomt een produk te krijgen, dat veel nicotine bevat, zooals gewenscht wordt in tabak, die voor andere doeleinden 4) wordt gebruikt dan als dekblad, zijn deze uitkomsten van groote waarde. In de Deli-tabak is een hoog nicotine-gehalte echter minder gewenscht, te meer, omdat het volgens A. MAYER 3) ook een donkere kleur ten gevolge kan hebben. De onderzoekingen die hij verder deed naar den invloed van de weersgesteldheid en het klimaat op het gehalte aan nicotine, zijn met het oog op de geheel andere omstandigheden in Deli hier van minder beteekenis. De meeste nicotine komt voor in de tabak A, hoewel deze tabak niet het maximum aan totaal-stikstof bevat. Neemt men in aanmerking, dat tijdens de fermentatie ook de nicotine als voedsel kan dienen voor sommige mikroorganismen, 5) en dat in Deli wellicht ook dit proces reeds voor een deel tijdens het drogen plaats grijpt, dan zal men om tot juiste uit-

---

1) loc.cit. pag. 121 (1891).
2) » » 41.
3) Landw. Versuchsstat. 38 p. 120 en ibid. pag. 454, 459, 462, enz.
4) Bij de bereiding van tabaksausen.
5) SUCHSLAND, BEHRENS, VERNHOUT; bij dezen laatsten vindt men een zeer uitvoerige litt. opgave; Teysmannia IX pag. 118.

komsten omtrent de hoeveelheid nicotine te geraken, dit alcaloïd ook moeten bepalen in het rijpe blad 1); wacht men er mede tot later dan verandert de kwantiteit misschien reeds bij het drogen en anders zeker tijdens de fermentatie.

Onder zulke omstandigheden kan het niet bevreemden, dat ook de hoeveelheid totaal-stikstof en de kwantiteit, die als nicotine voorkomt, niet in een vaste verhouding staan; dit volgt uit de tabak K met 4 proc. totaal-stikstof, waar 4,7 deelen van de 100 stikstof als alcaloïd voorkomen, naast de tabak F, die 4,1 proc. totaal stikstof bevat, maar ruim 14 deelen nicotine-stikstof.

Waarschijnlijk om de zelfde redenen, die vroeger medegedeeld werden, bij de beschouwing van de ammoniak-stikstof, is ook geen karakteristiek verschil merkbaar tusschen de hoeveelheid nicotine-stikstof bij de wel- en de niet-gefermenteerde tabak. Men zal dus om tot zekerheid te geraken, hoe de nicotine zich gedraagt bij het drogen en fermenteeren *in een land met een tropisch klimaat*, de proef op zoodanige wijze moeten inrichten, dat steeds de groene of liever de rijpe bladeren het uitgangspunt zijn en niet de gedroogde tabak. Berust toch de vermindering der nicotine op een verbruik door mikro-organismen, dan geeft eene vergelijking van de kwantiteit in het gedroogde met die in het gefermenteerde blad, geen recht om daaruit besluiten te trekken omtrent een vermindering door de fermentatie, omdat dan over het hoofd wordt gezien, dat ook dezelfde bacteriën wellicht reeds een deel hebben verbruikt in den tijd, die aan de zoogenaamde fermentatie voorafgaat, d.i. dus tijdens het drogen 2).

Over een verband tusschen de hoeveelheid nicotine-stikstof en die in andere vormen voorkomt, laat zich uit de tabel niets bepaalds afleiden. Wel is het opvallend, dat naast het minimum aan eiwit, het maximum aan nicotine voorkomt (bij G) maar dat men daarentegen bij tabak (K), met weinig meer eiwit, toch weer een zeer gering bedrag aan nicotine vindt.

1) Deze hoeveelheid geeft dan waarschijnlijk de max. kwantiteit aan; is dan ook bekend, hoeveel in het gefermenteerde blad voorkomt, dan vindt men een aanwijzing van de omzetting, die event. plaats vond.

2) Zie ook SCHLOESING le Tabac 1868 pag. 100 en vlg., waar ook REIJ en GOUPIL worden vermeld; ook BEHRENS loc. cit. pag 298.

Tabak	*Nicotine-stikstof*	*Eiwit-stikstof*
G	24,1	37,3
K	4,7	41,7

De grondsoort enz. schijnt ook geen merkbaren invloed uit te oefenen, want op twee pamah's (I en K), die in eigenschappen groote overeenkomst vertoonen, is de hoeveelheid nicotine-stikstof bij de tabak I ongeveer de helft van die van de pamah K.

Zoolang echter de physiologische beteekenis van het alcaloïde nog onbekend is, kan men zich in dezen slechts tot veronderstellingen en gissingen blijven bepalen.

De totale hoeveelheid nicotine wijkt overigens in het algemeen niet veel af, van wat ook elders in tabak van anderen oorsprong werd gevonden.

Eiwit-stikstof.

In het versch geplukte, rijpe blad, dat, teneinde omzettingen te voorkomen, dadelijk wordt onderzocht, vindt men steeds veel eiwit. Hoeveel in dergelijke tabak in Deli voorkomt, is door mij nog niet onderzocht De uitkomsten toch, die hier in tabel VII zijn samengevoegd, hebben betrekking op gedroogde tabak, en die dus reeds een geheel andere samenstelling heeft verkregen. Om echter eenigszins inzicht te geven in de hoeveelheid eiwit-stikstof, die in versche tabak kan voorkomen, vermeld ik hier eenige cijfers, die bij het onderzoek van Duitsche tabak door BEHRENS 1) zijn gevonden.

De onderlinge afwijkingen, die zich daarbij vertoonen, hangen samen, zoowel met de verschillen in de bladeren zelf, als met de wijze, waarop zij geoogst zijn:

In versche tabak, dadelijk na het oogsten onderzocht, vond hij resp. 82,5 84,1 81,1 en 86,2 van de 100 deelen N als eiwit-stikstof.

Zooals te verwachten is, zijn deze hoeveelheden alle, zonder onderscheid, aanzienlijk grooter, dan de kwantiteit, die in de reeds gedroogde Deli-tabak is gevonden. Conclusie's mogen echter uit

1) loc. cit. pag. 291. Ter wille van het onderzoek moet de tabak eerst gedroogd worden; ofschoon dit snel kan geschieden, moest zij door B. vooraf met chloroform worden gedood om mogelijke omzettingen te voorkomen, die tusschentijds kunnen plaats hebben (en waarbij derhalve ook de mikro-organismen onschadelijk gemaakt worden).

beide reeksen van cijfers niet worden getrokken, omdat zij niet vergelijkbaar zijn.

Gegevens, die betrekking hebben op het eiwit-gehalte van geoogste tabak, hebben slechts eene relatieve waarde, omdat dit bestanddeel evenals bij het leven van de plant, ook na de oogst in nog veel hooger mate aan allerlei omzettingen is blootgesteld. Aannemende, dat deze veranderingen geleidelijk geschieden, krijgt het cijfer, dat de hoeveelheid eiwit-stikstof aangeeft, meer waarde, naarmate de toestand, waarin zich de tabak op het oogenblik van het onderzoek bevindt, scherper gedefinieerd kan worden.

Bij de behandeling der ammoniak-stikstof, vermeldde ik eenige factoren, die op den gang van de omzetting invloed kunnen hebben, terwijl verder de cijfers, die daar werden medegedeeld, even zooveel voorbeelden kunnen zijn van verschillende stadia van het verloop der omzetting; en dit ook, omdat men waarschijnlijk wel rekenen kan, dat bij het oogsten, in de rijpe tabak de procentgetallen aan eiwit-stikstof niet zoo heel ver uit elkaar gelegen zullen zijn bij verschillende tabak, mits op gelijke wijze geoogst. Nadat echter de omzetting *onafhankelijk van de levende plant en buiten haar om* kan beginnen, komen verschillen voor den dag, omdat dan ook andere factoren in het spel treden; ik herinner bijv. aan de al of niet aanwezigheid van veel chlorieden en nitraten, of aan een meer of minder snelle wateronttrekking.

De verandering, die gedroogde tabak door fermentatie ondergaat, is bij alle tabak niet dezelfde; het hangt er van af, hoever de omzetting van het eiwit tijdens het drogen reeds gevorderd is en daarom moet men rekening houden met het verloop der werkingen, die reeds plaats vonden, voordat het blad werd gefermenteerd. Als uiterste gevallen noem ik de twee volgende voorbeelden: Het geldt dus de verandering na te gaan van het eiwit in gedroogde tabak door de fermentatie; aangezien de tabak K na de droging nog maar 41,7 proc. 1) eiwit-stikstof bevat, moet men naar aanleiding, van hetgeen bij reeds gefermenteerde tabak (bij D, J en Q) werd gevonden, wel aannemen, dat deze omzetting hier slechts zeer gering zal

1) Berekend op totaal-stikstof = 100.

zijn 1). Heeft men omgekeerd te doen met de tabak I, die blijkens haar hoog gehalte aan eiwit- en haar gering gehalte aan NH_3 -stikstof, nog weinig verandering bij het drogen heeft ondergaan, dan kan men wellicht een belangrijke vermindering van de eiwit-stikstof verwachten, omdat bij tabak I noch chlorieden, noch nitraten aanwezig zijn om deze omzetting tijdens de fermentatie te belemmeren. Is dus het uitgangspunt gedroogde tabak en kan men geen rekening houden met wat reeds gebeurd is tusschen het oogsten en het drogen, dan moet men noodwendig onzekere uitkomsten verwachten. Ik kan nog wijzen op tabak G, waar het bedrag aan eiwit-stikstof ook slechts 37,3 bedraagt, doch die verder achterwege blijft, ook met het oog op het hooge gehalte aan nicotine, omdat grondsoort, bewerking, enz. bij I en K wel veel punten van overeenstemming bieden maar deze bij tabak G hiervan afwijken. Ook hier maakt het tropisch klimaat, met zijn groote vochtigheid en hooge temperatuur, dat omzettingen, waarbij mikro-organismen een rol spelen, veranderingen te weeg brengen in de tabak, die èn wat de tijdsduur èn wat de intensiteit betreft, geheel anders zal verloopen dan in Europa.

In het algemeen is het voor het handelsprodukt gewenscht, dat de eiwit-omzetting zoo ver mogelijk verloopt, omdat veel onveranderd eiwit o. a. maken kan, dat de tabak „knellert" 2) en ook andere niet gewilde eigenschappen verkrijgt.

---

1) Voert men deze berekening uit voor het bedrag aan eiwit-stikstof van dezelfde, wel- en niet gefermenteerde tabak, door BEHRENS onderzocht, dan volgt evenzoo, dat hier de eiwit-omzetting ook reeds tijdens het drogen in haar geheel geschied was.

BEHRENS vindt (Landw. Versuchsstat. **43** p. 297).

	Gedroogd	*Gefermenteerd.*
Totaal Stikstof	3,09 proc.	3,24 proc.
Eiwit Stikstof	1,3 proc.	1,36 proc.

Uit deze cijfers laat zich weinig afleiden, na omrekening vindt men echter:

	Gedroogd.	*Gefermenteerd.*
Totaal Stikstof	100	100
Eiwit Stikstof	42,07	42

zoodat een vermindering van eiwitachtige lichamen niet meer tijdens de fermentatie heeft plaats gehad.

2) MÜLLER-THURGAU Landw. Jahrb. XIV p. 500; MAYER Versuchsstat. **38** 131; BARTH ibid. **39** p. 95 en vlg. NESSLER ibid. **40** 395; FESCA Landw. Jahrb. **17** p 350 en vlg.

Amido-Stikstof.

Van de stikstof, die niet voorkomt in de bovengenoemde vormen, wordt aangenomen, dat zij zich als amido-verbinding in de tabak bevindt. Welke, eventueel hoevelerlei dergelijke lichamen aanwezig zijn, is door mij niet verder bepaald. De onderzoekers, die zich ook met de stikstofhoudende bestanddeelen der tabak hebben beziggehouden, maken doorgaans slechts melding, dat dergelijke afbrekings- c. q. opbouwingsprodukten voorkomen; eenig inzicht in den rol dezer stoffen krijgt men echter eerst door het onderzoek van MÜLLER-THURGAU, 1) waaruit o. a. blijkt, dat bij de verademing van de uit zetmeel gevormde oplosbare koolhydraten in de drogende tabak, het eiwit in amido-verbindingen wordt omgezet. Hij wijst er verder op, dat deze omzettingen bij tropische tabak, die onder geheel andere omstandigheden van klimaat enz. gegroeid is, waarschijnlijk een eenigszins ander verloop zullen hebben; hij schrijft dit onder meer toe aan den verder gevorderden graad van rijpheid, die de tabak aldaar bereiken kan. Het gevolg is, dat onder die omstandigheden de proteïnstoffen in andere afbrekingsprodukten uit een vallen en in tabak van tropischen oorsprong zetmeel kan worden aangetoond, ook na de fermentatie. Voorzichtigheidshalve wil ik zijne conclusie's toch nog niet voor Delitabak geldig verklaren, maar liever wachten tot mij ook in deze richting eigen onderzoekingen ten dienste staan. Aangezien bij dit onderzoek de kennis van het verband tusschen koolhydraten en eiwitstoffen niet werd beoogd en dit bovendien alleen in versche tabak plaats kan vinden, wil ik er dus voorloopig van afstappen.

In de tabel de cijfers voor eiwit-stikstof en amido-stikstof addeerende, ziet men, dat de som bij de meeste niet ver uiteenloopt, maar omdat de (NH_3) en wellicht voor een deel ook de (N_2O_5)-stikstof evenzoo als een afbrekingsprodukt van het oorspronkelijke eiwit is te beschouwen, en bovendien de nicotine 2) zelf ook wordt omgezet, kan deze som niet veel verder brengen. Onder de amiden, die

1) Landw. Jahrb. XIV p. 491.

2) BEHRENS loc. cit. pag. 298.

in de gedroogde tabak voorkomen, neemt volgens BEHRENS, asparagine de voornaamste plaats in 1).

Ten slotte kan ik omtrent de stikstof-houdende lichamen nog mededeelen, dat in versche, nog niet geheel rijpe tabak door mij tevergeefs gezocht werd naar stikstof in den vorm van CNH; ik volgde de methode van TREUB 2), waarbij de daar beschreven borstel vervangen is door een, die voor de reiniging van reageerbuizen wordt gebezigd en die door zijn lange en veerkrachtige steel gemakkelijk voor dit doel te gebruiken is, vooral, wanneer de haren in één vlak zijn afgesneden.

---

1) BEHRENS loc. cit. pag. 290.

2) Annales de Buitenzorg Tome XXIII page 7 en 11.

HOOFDSTUK V.

Invloed van de weersgesteldheid, den bodem, de cultuur enz. op de bovengenoemde uitkomsten; over middelen ter verbetering; bemesting, enz.

De factoren, die invloed hebben op den gunstigen wasdom van de tabak en later op de eigenschappen van het handelsprodukt als zoodanig, hangen onderling zoo nauw samen, dat het moeielijk door te voeren is, ze ieder afzonderlijk en anders dan in verband met elkander te beschouwen.

Toch wil ik in dit hoofdstuk bij eenige van de voornaamste dier factoren iets langer stil staan en dan zoo veel mogelijk trachten den invloed van ieder afzonderlijk uit te doen komen

Uitvoerig kunnen deze mededeelingen van zelf niet zijn, omdat daarvoor een herhaaldelijk bezoek in den tijd, dat de tabak op het veld staat, noodig is, terwijl ik aangewezen ben op de mededeelingen, die op mijn verzoek de planters mij welwillend verschaft hebben.

De volgende factoren komen in de eerste plaats in aanmerking.

I. Het klimaat en de weersgesteldheid, enz.

II. De bodem, grondgesteldheid, ligging, enz.

III. De eigenlijke cultuur, bewerking, bemesting, enz.

Het is mijn plan **het klimaat en de weersgesteldheid** hoofdzakelijk te bespreken, voor zoover zij in direct verband staan met de tabak, die hier onderzocht werd. Beschouwingen van algemeenen aard, berustende op gegevens, die het gemiddelde voorstellen van waarnemingen, welke elders plaats vonden, laat ik, als vallende buiten het kader van dit onderzoek, achterwege. Reeds vroeger maakte ik er op attent, dat het klimaat van Deli zich uitnemend leent voor de cultuur van tabak, en dat de eenige voorzorg, die men te nemen heeft, slechts bestaat in het beschutten van de kiemplanten tegen te

groote hitte en tegen de eventueel voorkomende stortregens; en dat na het planten de jonge plantjes nog eenige dagen door schaduwplankjes beschermd moeten worden, totdat het wortelstelsel zich wederom normaal ontwikkeld heeft. Ook heeft men in Deli nimmer voor nachtvorsten te vreezen, zooals die in sommige tijden van het jaar elders in het hooggebergte 1) voorkomen, omdat, voor zoover ik na kon gaan, niet hooger wordt geplant dan tot ± 450 M. boven de zee en dat nog slechts bij uitzondering.

Wel heeft men rekening er mede te houden, dat in de zomermaanden, vooral in de hooger gelegen ondernemingen af en toe hevige onweders voorkomen, vergezeld van storm en hagel, die groote schade aan de te veld staande tabak kunnen aanrichten. De richting, waaruit deze wellicht periodiek optredende stormen verwacht kunnen worden, is vrijwel altijd dezelfde, in samenhang met de ligging van de onderneming ten opzichte van het hooggebergte.

De planters rekenen er dan ook op bij den bouw van de droogschuren om deze hooge, betrekkelijk lichte gebouwen in een zoodanige richting te plaatsen en op zoodanige wijze te voorzien, dat zij zoo min mogelijk aan omwaaien blootstaan. Waar het bekend is, dat de richting, waaruit zij te wachten zijn, bijna altijd dezelfde is, zou het overweging verdienen, ook nog andere bizonderheden van deze stormen na te gaan bijv. in welken maand zij beginnen op te treden. Dit zou dan voor den planter een aanwijzing kunnen zijn om met het planten van de tabak vroeger te beginnen, zoodat de geheele oogst, of althans het grootste deel reeds binnen is, vóór den aanvang van het periodiek optreden van deze winden.

Behalve van de richting, moet dan aanteekening worden gehouden van den datum, den tijd van den dag, de duur van den storm, de hoeveelheid regen, de hagel, en andere bizonderheden. Worden dergelijke gegevens gedurende eenige jaren op verschillende ondernemingen verzameld en met elkander in verband gebracht, dan levert dit ongetwijfeld eene waardevolle aanwijzing voor den planttijd, welke voor die streek aan te raden is.

(1) In de Preanger (Java) komen op ongeveer 1700 M. boven de zee in den Oost-moesson nachtvorsten voor.

Einde Juni (29) 1896 woedde op het gedeelte der onderneming, waar tabak C te velde stond, een dergelijke storm met veel regen (97 mm.) en groote hagelsteenen, en ging daarbij ook de voor het onderzoek bestemde tabak verloren.

Een ander voorbeeld, van den directen invloed van het weder op de tabak, vindt men in het monster I (Langkat).

Op deze en aangrenzende ondernemingen woeien in den tijd (1896), toen de tabak reeds rijp begon te worden en ook later, droge verschroeiende winden, hetgeen ten gevolge had, dat bij de tabak I, die toen te drogen hing, de wateronttrekking zeer snel en zeer krachtig geschied is; volgens den administrateur werd de tabak daarbij „glashard" en bros. Behalve deze uitwendige, minder gewenschte kenmerken, die eventueel door een latere wateropneming weder zouden kunnen verdwijnen, was veel nadeeliger, dat de omzetting van de stikstof-houdende bestanddeelen door die snelle droging geheel abnormaal verliep, tot schade van het produkt (zie het vorige Hoofdstuk pag. 67). Hier zal ik mij derhalve bepalen tot de vermelding van middelen, waardoor men deze abnormaal snelle wateronttrekking tracht te voorkomen. Behalve de methode, die men in Nebraska toepast, het plaatsen van bakken met water, waarover de toetredende lucht strijkt, voor zij in de droogschuur komt 1) wordt ook op andere wijze dit nadeel verholpen. Men houdt de droogschuur zooveel mogelijk gesloten, hetzij geheel, hetzij aan de zijde, waar de wind vandaan komt en hangt bovendien de te drogen tabak dichter bij elkaar; daardoor wordt de ventilatie minder gemakkelijk en maakt ook het grooter aantal blaren, dat de tabak langer den graad van vochtigheid houdt, die voor de gewenschte omzetting verlangd wordt. Men moet er echter voor zorgen, dat de bladeren elkander niet aanraken en aan het einde van de droogte de lucht weer in ruime mate laten toetreden. In hoeverre het drogen aan den stam, in plaats blad voor blad, ook hierop een gunstigen invloed heeft, is mij uit eigen proeven nog niet bekend.

Andere voorbeelden van den invloed der weersgesteldheid op de tabak komen nog ter sprake bij de behandeling van den invloed,

1) Zie pag. 67, waar het begieten van den grond in de droogschuur vermeld wordt.

die de bodem op de plant heeft, omdat dan het verband tusschen beide factoren te nauw samenhangt, dan dat zij ieder afzonderlijk kunnen worden beschouwd.

In de tropen is in het algemeen overal plantengroei mogelijk, waar water is; naar gelang van de hoeveelheid, en de meer of minder lange tijdsduur, dat de plant er over beschikken kan, wijzigt zich de vegetatie. Zonder onderscheid treft men dus langs het strand en in moerassige streken een buitengewoon dicht plantendek aan. Waar de plant echter door de ligging en de gesteldheid van den bodem in hoofdzaak gewezen is op de hoeveelheid atmosferisch water (regen, dauw, enz.) zal in het algemeen niet iedere plantensoort tot een krachtige ontwikkeling kunnen komen doch voornamelijk alleen de soorten, welke door bepaalden bouw of structuur zich aan de daar heerschende omstandigheden hebben „aangepast". Niettegenstaande een voldoende vruchtbaarheid of het voorkomen van groote hoeveelheden plantenvoedsel, zal dus *alleen door het ontbreken van eene toereikende hoeveelheid water*, de ontwikkeling van een tal van planten dikwijls bemoeielijkt of onmogelijk gemaakt kunnen worden.

De tabak behoort tot de planten, die voortdurend een vrij groote hoeveelheid water noodig hebben, tengevolge van het groote oppervlak der bladeren, die het water, dat door de onderaardsche organen werd opgenomen, weder door verdamping verliezen (transpiratie).

Is de bodem zelf in staat nog langen tijd, nadat de laatste regen gevallen is, dit water onder het bereik van de wortels te bewaren, dan zal gedurende die termijn, de tabak ook onafhankelijk zijn van het al dan niet uitblijven van regen. In het algemeen kunnen de gronden, die na oerbosch voor het eerst in cultuur worden genomen, langen tijd het water vasthouden, omdat door de structuur en de groote hoeveelheid humeuze stoffen de watercapaciteit er zeer groot is. Voor de tabak is dit derhalve zeer gunstig, wanneer men tenminste door een voorafgaande bewerking of drainage gemaakt heeft, dat eene eventueele verzuring niet plaats kan vinden. Naar mate echter de bodem deze eigenschappen verliest, naar dezelfde mate zal ook de tabaksplant sneller afhankelijk worden van een eerdere voorziening in water door regen als anderszins, en wordt dus de termijn, die men als een schadelijken drogen tijd beschouwen kan,

kleiner. Toen VAN BEMMELEN zijn mededeelingen omtrent de tabakscultuur publiceerde (1890), was volgens de toentertijd werkzame planters, *na 20 dagen* droog weer, regen gewenscht en was een droogte van 40 dagen zeer gevaarlijk, zoodat sterk aanaarden aangeraden werd, opdat de lucht meer vochtigheid op den bodem zou kunnen neerslaan 1). Ruim zes jaar later in 1896 komt uit mijn onderzoek voor den dag, dat een tabak in hoofdzaak tengevolge van een droogte van slechts ± 24 dagen een produkt heeft opgeleverd, dat zeer veel te wenschen overliet, terwijl hier van een gebrek aan plantenvoedsel geen sprake kon zijn. En in 1898 vindt men in de Deli-Courant een bericht, dat in Deli en Langkat zeer wordt geklaagd over *eene langdurige droogte*, omdat men in *15* dagen geen regen heeft gehad; dit geschiedde aanvang Augustus. 2)

De termijn, waarin de bodem geen voldoende watervoorraad voor de tabak meer vast kan houden, wordt dus steeds kleiner en daarmee de noodzakelijkheid, om den grond de vroegere structuur en eigenschappen terug te geven, grooter. In 1890 en vroeger was eerst een droogte van 40 dagen zeer nadeelig voor tabak, die op de hooger gelegen gronden was geplant en kon de dan komende regen de planten niet meer helpen. 3) Thans ziet men aan de tabak F, die op dergelijken hoogeren grond gegroeid is, dat zij reeds tengevolge van een droogte van 24 dagen (tusschentijds viel 2 en 3 m.m. regen) buitengewoon veel schade heeft geleden.

Bekendheid met den duur van iedere regenlooze periode is derhalve van niet minder belang dan die van de hoeveelheid regen, die in een bepaalde termijn valt. In de graphische figuur (zie aan het slot dezer Mededeelingen) volgt derhalve evenzoo een overzichtelijke voorstelling van iedere periode *zonder regen*. De hoeveelheid regen, die gevallen is, geef ik daarbij aan in cijfers (m.m.) zij kan natuurlijk ook graphisch in de figuur worden voorgesteld door verticale lijnen, wier lengte evenredig is aan de gevallen hoe-

1) Landw. Versuchsstat. 1890 p. 380.
2) Deli Courant van 10 Aug. 1898.
3) VAN BEMMELEN loc. cit. ibid.

veelheid. De tijd, waarin droogte heerscht, wordt aangegeven door een dubbele lijn; een enkele lijn met een cijfer er boven, beteekent, dat er minder dan 5 m.m. regen op dien dag is gevallen; hoeveel, wijst dat cijfer aan 1).

Bij het onderzoek van den bodem, waarop de tabak F gegroeid is, zijn de uitkomsten niet zoo, dat men, alleen daarop afgaande, abnormale tabak kan verwachten. Wel bezit deze grond niet meer het voedsel in den vorm, waarin het in een oerboschgrond voorkomt, maar in verband met de bemesting, is er van een gebrek aan plantenvoedsel geen sprake Mijns inziens wordt de afwijkende kwaliteit van de tabak dus alleen veroorzaakt door de herhaalde beplanting met tabak, *zonder dat men in de overige jaren er voor zorg heeft gedragen, dat de structuur en de gesteldheid van den oerboschgrond bewaard bleef* voor de schade, die lalangbrand, enz. teweeg brengen. Ten gevolge daarvan heeft de bodem de eigenschap verloren om in den tijd, dat er veel regen valt, het water ook vast te houden, en lijdt de plant dus gebrek aan vocht, wanneer later de droogte eenigen tijd aanhoudt.

In dezelfde graphische figuur vindt men het omgekeerde uit de waarnemingen van tabak Q en kan dit dus als voorbeeld dienen, dat de tabak geheel buiten regen kan, mits langs anderen weg in de onmisbare hoeveelheid water wordt voorzien. Tabak Q is geplant op een laag gelegen zandgrond, zoodat bij het nemen van het grondmonster reeds bleek, dat, niettegenstaande de droogte, de ondergrond toch zeer vochtig was door het grondwater. Regenwaarnemingen, op Q betrekking hebbende, zijn niet gedaan, alleen de opgave, dat van 20 Juni af, 27 dagen na het planten, geen regen meer is gevallen; toch kreeg men niettegenstaande de daarop volgende onafgebroken droogte, die 24 dagen aanhield, een oogst van 9 pikol en was ook tijdens of na de droogte niets abnormaals aan de krachtig ontwikkelde planten waar te nemen; er was zelfs op 20 blaren getopt. Het is hier onnoodig lang te zoeken naar de bron, waaruit deze planten hun watervoorraad hebben geput, immers de lage ligging met den hoogen grondwater-

1) Zie verder de verklaring der graphische voorstelling aan het slot.

stand wijzen voldoende uit, dat het water afkomstig is uit de diepere lagen van den bodem, die voortdurend verzadigd waren door de nabijheid van een rivier en van de zee. Tengevolge daarvan is de tabak echter door het opnemen van de oplosbare zouten (chlorieden, sulfaten, enz.) die men dichtbij de monding in het rivierwater aantreft, van een minder gewenschte kwaliteit geworden. — (Zie het scheik. onderzoek van de aschbestanddeelen). In een zeer recente publicatie van WHITNEY, die mij alleen nog maar als referaat 1) bekend is geworden, komt eene mededeeling voor, waarin hij ook van de Sumatra-tabak melding maakt. Daarin slaat: „dat het aroma en de kwaliteit der tabaksbladeren, hoewel de plant zich gemakkelijk weet te voegen naar groote klimaterische (?) afwijkingen en in bijna elken bodem tiert, niettemin in groote mate afhangen van de omstandigheden van klimaat en den bodem. Voor elk klimaat moet men door proefnemingen de geschikte soort van tabak trachten vast te stellen, de gewone meteorologische waarnemingen zijn hierbij van weinig nut, wijl de tabaksplant voor meteorologische invloeden gevoeliger is dan de instrumenten zelf. Zelfs in een zoo beroemd tabaksland als Cuba, groeit geen tabak van goede kwaliteit in de nabijheid van de zee, of in andere gedeelten van het eiland, die men overigens goed tabakland zou moeten noemen. Dezelfde ondervinding heeft men ook in Sumatra en in de Vereenigde Staten opgedaan. Van de samenstelling of de grofheid der bodemkorrels en hun watergehalte, schijnt de verbreiding der zeer sterk van elkander afwijkende tabaksoorten af te hangen, op grond van door WHITNEY verrichte mechanische analyses der verschillende soorten tabaksgronden."

Reeds vroeger had ik gelegenheid kort aan te geven, dat deze beschouwingen voor de tabak in Deli niet onveranderd gelden; ik kan derhalve volstaan met de verwijzing naar die mededeeling (Mededeelingen XXVI); wat betreft zijn opmerking, dat voor Sumatra ook gelden zou, dat in de nabijheid van de zee minder gunstige tabak wordt verkregen als gevolg der geaardheid van den bodem en van de omstandigheden van het klimaat, deze is mijns

1) Ontleend aan de Ind. Mercuur XXI No. 28.

inziens niet geheel juist; de oorzaak is veel minder ver te zoeken, ja, noch de geaardheid van den bodem, noch het klimaat geeft hier den doorslag, maar het hangt alleen er van af, of het grondwater of de wind schadelijke zouten van de zee aan de tabak kunnen toevoeren. In de nabijheid van de zee kan uitnemende tabak worden verkregen, mits het land ligt buiten het bereik van de zoutdeeltjes, en dat de grofheid der grondkorrels ook weinig invloed op de soort uitoefent, volgt van zelf uit de weinig van elkaar afwijkende tabak, die van paja-grond, witte klei en grof zand kan verkregen worden. Onder omstandigheden geeft het klimaat ook niet den doorslag om toch uitstekende tabak te oogsten, hetgeen van zelf volgt uit de kwaliteit en de kwantiteit der tabak, die van pamah's afkomstig is, en waar door de betrekkelijk lage ligging en de nabijheid van een rivier (die geen zoutdeelen bevat van de zee) de plant steeds over een ruime watertoevoer uit den ondergrond kan beschikken. Droogte doet dan betrekkelijk geen schade en door de doorlaatbaarheid van den bodem kan ook het overtollige water bij een hevige regenbui, snel wegzinken in den ondergrond.

De opmerking van WHITNEY, dat de gewone meteorologische waarnemingen van weinig nut zijn, omdat de tabaksplant gevoeliger is dan de instrumenten, kan ik niet geheel beamen; integendeel zij zijn dikwijls de eenige verklaring van een afwijking in de kwaliteit van het produkt. Het groot aantal waarnemingen, dat door de planters voortdurend verzameld wordt, kan echter wel meer nut doen, indien door hen niet alleen de aandacht wordt geschonken aan het aantal regendagen en de hoeveelheid m.m. regenwater, die in één maand is gevallen, maar indien zij ook -- bijv. op de wijze, zooals door mij in de graphische voorstelling is geschied, — meer opmerkzaamheid schenken aan het aantal dagen en de duur, dat er *geen regen* viel.

Eene mededeeling, dat in de eene maand 9 regendagen met 86 m.m. en in de volgende 11 regendagen met 135 m.m. zijn waargenomen, geeft als zoodanig nog geenerlei beslissing, of in deze maanden gunstig of ongunstig weder voor de tabak heeft geheerscht. Vallen in de eerste maand de meeste regendagen en de grootste hoeveelheid regen in het begin van de maand en in de daarop volgende maand

daarentegen aan het einde, dan heeft men daartusschen een langdurige droogte, en is voor de tabak, niettegenstaande deze schijnbaar gunstige omstandigheden, de weergesteldheid toch ongunstig te noemen. Uit de door mij verzamelde gegevens bieden de regenwaarnemingen bij F daarvan een sprekend voorbeeld. Eenige dagen vóór het toppen viel 27 m.m. regen, in de 25 dagen daarop volgende, viel er niet meer dan 13 m.m., over 3 dagen verdeeld, later viel er weder regen en wel in 5 dagen (waarvan er 3 regendagen) 91 m.m. Wil men nu een juist inzicht krijgen van de weersgesteldheid, welke tijdens die termijn van 30 dagen geheerscht heeft, dan kan men de volgende rekening opmaken.

Aantal opeenvolgende dagen met droogte en met regen, gedurende een termijn van 30 dagen en de hoeveelheid gevallen regen in mm.

Aantal dagen met:

droogte	regen	droogte	regen	droogte	regen	droogte	regen	totaal aantal dagen zonder reg.	met reg.
3	1	10	1	9	2	2	2 dagen	24	6
	3mm.		2mm.		27mm.		72mm.	totaal 104mm.	

Oogenschijnlijk volgt uit het feit, dat in een termijn van 30 dagen 104 m.m. regen is gevallen, verdeeld over 6 dagen, dat de tabak in gunstige omstandigheden is gegroeid.

Bij een nadere beschouwing van deze cijfers, hetgeen vergemakkelijkt wordt, wanneer zij graphisch zijn voorgesteld, ziet men echter, dat in de eerste 24 dagen slechts 5 m.m. regen viel, zoodat voor de tabak ruim drie weken nagenoeg droogte heerschte. Ongetwijfeld vindt men in Deli vele gronden, die, niettegenstaande een dergelijke langdurige droogte, toch goede tabak voort kunnen brengen. Waar dit echter niet het geval is, moet van de zijde van den planter alles worden gedaan om den toestand van den bodem zoodanig te maken, dat de tabak onafhankelijk wordt van een dergelijken drogen tijd. — Het spreekt van zelf, dat guano in dezen niet helpt; omgekeerd kan deze wel schade aanrichten, omdat tengevolge van het uitblijven van den regen, de nadeelige bestanddeelen, sulfaten,

chlorieden, die in guano voorkomen, niet wegzinken, maar onder het bereik van de wortels worden gebracht.

Met uitzondering van de gronden, die door een lage ligging en tengevolge daarvan door de groote hoeveelheid water in den ondergrond, van zelf reeds vocht genoeg bevatten, ook al regent het in langen tijd niet, geldt voor de andere, dat hoe meer water de bodem vast kan houden, zooveel te langer kan hij de tabak hiervan voorzien en blijft de plant ook zooveel te langer onafhankelijk van de weersgesteldheid. Van de hooger gelegen gronden zijn diegene in de beste conditie, welke het meeste regenwater kunnen absorbeeren en dus bij invallende droogte veel vocht beschikbaar hebben, dat in dien drogen tijd als reserve kan dienen voor de tabak. Hoe langer een land, waar tabak op gegroeid heeft, aan zich zelf wordt overgelaten, zonder dat men zorg draagt de eigenschappen, waarvan de absorptie-grootte afhangt, te verbeteren en te vermeerderen, zooveel te gauwer zal ook later de tabak daar gebrek aan water krijgen en zooveel te meer wordt reeds een droogte van korten duur schadelijk.

De regenwaarnemingen worden bij een onderzoek van tabak in sommige gevallen ten slotte de eenige aanwijzing, waaruit eene abnormale samenstelling van de aschbestanddeelen en ook van de stikstofverdeeling, verklaard kan worden. De tabak F levert daarvan een voorbeeld op; het grondonderzoek vertoont in vergelijking met dat van de andere, geen afwijkingen, die voldoende zijn om de abnormale samenstelling dezer tabak te verklaren; een bepaald gebrek aan voedsel in den grond heeft niet bestaan. Gaat men nu de aschbestanddeelen na, dan is het gehalte aan CaO (kalk) zeer hoog, het maximum der gevonden hoeveelheden; de hoeveelheid K_2O (kali) is zeer gering, het minimum, dat werd gevonden. In verband met de regenwaarnemingen, kan dit aldus verklaard worden: Door de droogte wordt het wortelstelsel minder ontwikkeld en kan de plant dus een geringere hoeveelheid kali opnemen, dan wanneer de wortels zich over een grooten afstand hebben verbreid.

Het water, dat door de droogte uit de diepere lagen naar het oppervlak stijgt, kan ook geen kaliumzouten meevoeren, omdat deze door absorptie gebonden zijn aan de plaats, waar zij zich bevinden.

De tabak kan dus alleen maar aan kali krijgen, wat in de onmiddellijke nabijheid der wortels voorkomt. Met de kalk is het anders gesteld, want dit bestanddeel wordt wel uit den ondergrond met het opstijgende water naar het oppervlak getransporteerd en dit geschiedt zooveel te meer, naar mate de graad van vochtigheid in den bovengrond geringer is dan die in de diepere lagen; in tijd van droogte vindt deze verplaatsing, zoolang er in den ondergrond water beschikbaar is, geregeld plaats en is het dus langs dezen weg aan de tabak F mogelijk geweest veel kalk op te nemen.

De weersgesteldheid heeft dus niet alleen een directen invloed op de plant maar zij kan evenzoo ten gevolge van de veranderingen, die zij in den bodem te weeg brengt, de eigenschappen van de tabak wijzigen.

Dit voert mij van zelf tot de bespreking van den invloed, die **de bodem en de grondgesteldheid** op de tabak hebben, ofschoon ook hier telkens met de weersgesteldheid zal rekening moeten worden gehouden. Bij uitzondering slechts heeft men voldoende gegevens aan de kennis van den grond alleen om over de al of niet geschiktheid van een terrein voor de tabakscultuur te kunnen oordeelen en waarbij het dus onverschillig is, of er veel regen valt of een langdurige droogte heerscht. Een van die gevallen werd hiervoor reeds vermeld en wel bij de tabak, die op de pamah's groeit. Van overmatig veel regen ondervindt de plant hier weinig schade, omdat het water, tengevolge van de groote doorlaatbaarheid dezer grondsoort (zand) snel in den ondergrond kan wegzinken; ongekeerd heeft de tabak bij droogte een voldoende hoeveelheid vocht in den ondergrond ter beschikking.

Van rechtstreeksch nut is het te weten, in welke gevallen men uitsluitend uit de gegevens van den bodem en de ligging van het terrein al te voren verwachten kan, dat de tabak er een minder gunstig produkt zal opleveren, en waarbij noch eene gunstige weersgesteldheid, noch een bepaalde wijze van cultuur of bemesting de fout weg kan nemen.

Onder deze rubriek valt al het terrein, dat in de nabijheid van de zee is gelegen en waar schadelijke bestanddeelen, sulfaten en

chlorieden, onder het bereik der tabak kunnen komen; zooals reeds vermeld, oefenen deze zouten een zeer ongunstigen invloed uit op de brandbaarheid en op de kleur van de asch, wanneer zij in groote hoeveelheid in de bladeren zijn opgehoopt.

Tot hoever de zee landwaarts in haar nadeeligen invloed nog doet gevoelen, hangt hoofdzakelijk af van de gesteldheid van het strand en het onmiddellijk daaraan grenzende land.

De hoogte van het terrein, de grondsoort, het voorkomen van rivieren, zijn alle zooveel factoren, die het doordringen van het zout met het vloedwater als anderszins, bepalen. Maar ook het nadeel, dat veroorzaakt wordt door de met den wind meegevoerde zoutdeeltjes, zal evenmin overal even ver merkbaar zijn. Waar modderbanken voorkomen met groote en uitgestrekte bosschen van mangrove's en andere typische strandplanten, vormen deze als van zelf een soort beschutting tegen de meegevoerde zoutdeeltjes voor het daar achter gelegen hoogere land en zal de wind, voordat hij het terrein, dat men in cultuur wil nemen, bereikt heeft, reeds van het meeste zout bevrijd zijn. Waar men die modderbanken met hun eigenaardige vegetatie langs het strand mist, zooals in Serdang en meer zuidelijk, moet men zich er voor wachten te dicht bij de zee te planten, hoe aanlokkelijk het terrein er overigens ook uit moge zien.

Nu is het echter niet gemakkelijk in een nog nimmer in cultuur genomen kuststrook van te voren met zekerheid te zeggen, tot op welken afstand van het strand de tabak nog nadeel zal ondervinden van de zee. Een schijnbaar eenvoudige doch afdoende oplossing zou zijn een proefaanplant met tabak aan te leggen en uit het verkregen produkt de geschiktheid van den bodem af te leiden. In de praktijk levert dit middel echter groote bezwaren, omdat, voor men nog zekerheid heeft, of de grond geschikt is, groote kosten besteed moeten worden aan het droogleggen en het bewerken van den boschgrond. Voorzichtiger is het dus, van te voren op de plaats zelf gegevens te verzamelen, die als aanwijzing kunnen dienen, of er aldaar in den bodem schadelijke bestanddeelen voor de tabak aanwezig zijn of verwacht kunnen worden.

De eigenschappen van den grond spiegelen zich vrij getrouw af in de planten, die er in den loop van den tijd in het wild op gegroeid

zijn. Voor Midden-Europa zijn in deze richting reeds een aantal waardevolle gegevens verzameld; een gebrek aan kalk in den bodem, gepaard met zure eigenschappen en gebrekkige luchttoevoer, openbaart zich daar, door het voorkomen van zure grassen, russchen, biezen en ook van zuring. Met het oog, op hetgeen door mij vroeger reeds over het verbreid voorkomen van de zure reactie in den Deligrond (en om Buitenzorg) werd medegedeeld, kan dit voorbeeld hier niet zonder meer van toepassing worden verklaard. Daarentegen bezitten wij in het onderzoek van „de Indo-Maleische Strandflora" van SCHIMPER een werk, dat ook van praktische beteekenis is voor hen, die in de nabijheid van de zee gelegen terrein voor de tabakscultuur willen gebruiken. Aan eene mededeeling van RACIBORSKI 1) over den groei van suikerriet op zouthoudenden grond, ontleen ik het volgende: „SCHIMPER toonde aan, dat men op Java al naar gelang van den aard van den grond en van zijn zoutgehalte, vier verschillende plantengebieden kan onderscheiden. Deze zijn de eigenlijke mangrove-bosschen in het bereik van den vloed, de Nipah-formatie in brakwatermoerassen, de formatie van *Ipomoea pes caprae* op het droge zandige strand en de zoogenaamde *Baringtonia-formatie*, die op dezelfde zandige gronden bosschen vormt." (Verder vermeldt hij, dat bij de Nipahformatie ook voorkomen de *Licualapalm* en *Acanthus ilicifolius* en in de goten tusschen het riet *Acrostichum aureum* en *Conyza indicum*, typische zoutminnende planten uit de Nipah-formatie). Het is mij niet bekend (en behoort ook niet tot mijn gebied), hoedanig zich in dit opzicht de strandflora van Deli gedraagt. Heeft men echter ook hier zekerheid gekregen, welke planten tot de „zoutminnende" behooren en dus bij voorkeur op zoutrijke plaatsen worden aangetroffen, dan is hun aanwezigheid een waardevolle aanwijzing, om met eene ontginning op groote schaal, aldaar zeer voorzichtig te zijn, wil men zich later niet aan groote teleurstellingen blootgesteld zien. Het onderzoek langs scheikundigen weg van den aldaar voorkomenden grond kan in zoo'n geval geen voldoende zekerheid geven, zooals door mij reeds vroeger werd aangetoond bij den grond Q. Deze bevat

1) Archief Java- Suikerindustrie VI pag. 493.

op zich zelf een uiterst geringe hoeveelheid chloor, terwijl de tabak toch vrij veel chlorieden heeft opgenomen, omdat deze zouten óf door den wind, óf door het opstijgende grondwater, onder het bereik der plant werden gebracht.

Aangezien het zeer moeielijk is om te verhinderen, dat de tabak op zoodanig gelegen gronden buiten het bereik van de clorieden en sulfaten blijft, is het mijns inziens te verkiezen, op een dicht bij de zee gelegen onderneming dergelijke plaatsen niet met tabak te beplanten, maar ze liever ongebruikt, met bosch bedekt te laten liggen, zoodat dit den wind nog eenigzins van zout kan bevrijden, of ze voor andere cultures te bezigen, waar het zout geen schade aan kan doen.

Een andere factor, die betrekking heeft op den bodem en waarmede men bij de tabakscultuur rekening moet houden, is het bedrag aan gemakkelijk opneembare stikstofverbindingen, omdat de hoeveelheid hiervan ten nauwste samenhangt met den toestand van den grond in verband met het weder.

Reeds vroeger 1) wees ik er op, dat de hooger gelegen oerboschgrond in het algemeen rijk is aan stikstof, en dat, wanneer er voor de eerste maal tabak op wordt geplant, deze daardoor abnormale verschijnselen kan vertoonen. Het grootste deel van de stikstof, dat in de humus voorkomt, kan echter niet als zoodanig worden geassimileerd; eerst moeten de stikstofhoudende samengestelde verbindingen, waarschijnlijk onder medewerking van lagere organismen, ontleed worden en kunnen dan later, bijv. als nitraten, door de tabak worden opgenomen. Om van zulke humus-stikstof nitraten te maken, is zuurstof noodig; hoe meer en hoe gemakkelijker de zuurstof (of de lucht) dus in een humeuzen grond toe kan treden, zooveel te meer nitraten worden er gevormd en zooveel te meer gemakkelijk opneembare stikstof is er voor de tabak beschikbaar.

Bij grondsoorten, als A, N, O en P, komt in den bodem behalve veel humus ook een groote hoeveelheid van de vroeger beschreven eigenaardige kleisoort voor (colloïdaal silicaat), die er toe bijdraagt, dat deze gronden in het algemeen een losse structuur bezitten. Nadat het land bewerkt en voor de tabakscultuur in gereedheid is gebracht, kan

1) Mededeelingen XXVI Hoofdst. VI.

de lucht gemakkelijker binnendringen dan vroeger, toen door de bedekking met oerbosch de vochtigheidsgraad veel grooter was en de ruimten in den bodem grootendeels met water verzadigd waren. Plant men nu op een dergelijken grond tabak, dan zal de bodem door de bewerking vóór en tijdens de cultuur minder vocht bevatten en zal het water door lucht vervangen worden. Met medewerking van de genoemde levende organismen worden er onder die omstandigheden nitraten gevormd. Heerscht er nu, tijdens de tabak te velde staat, een eenigszins langdurige droogte, dan blijft de vorming van zulke gemakkelijk opneembare stikstofverbindingen langen tijd doorgaan, omdat door de groote watercapaciteit van deze gronden, een droogte, die aan de bacteriënwerking een eind zou kunnen maken, niet spoedig bereikt zal worden. Als gevolg daarvan wordt er dus voortdurend gemakkelijk opneembare stikstof onder het bereik van de tabak gebracht.

De storing, die dit zoowel aan den normalen groei als aan de rijpheid teweeg brengt, komt duidelijk voor den dag bij de tabak A. Bovendien heeft in dit geval de toevoeging van een meststof, die ook *stikstof* bevatte, de nadeelige gevolgen van een abnormale rijpheid nog vergroot. Dit geval kan dus als een waarschuwend voorbeeld dienen, van hetgeen men te wachten heeft, wanneer tabak geplant wordt op een veel stikstof bevattenden humeuzen grond met losse structuur en wanneer tijdens den groei slechts weinig regen valt. 1) Heeft men omgekeerd gedurende den tijd, dat de tabak te velde staat, veel regen, of maakt de lage ligging van het land, dat de grond steeds veel water bevat, dan is de luchttoetreding en daarmede de salpetervorming veel geringer. Ook is een aanhoudende toevoer van gemakkelijk opneembare stikstof, — die vooral in het laatste deel van de groeiperiode schadelijk is voor de tabak — minder te vreezen, omdat bij regen de salpeterverbindingen buiten het bereik der wortels in den ondergrond worden weggespoeld.

Nu terugkeerende tot de bizondere gevallen, die hier worden behandeld, blijf ik vooreerst stil staan bij de tabak A in verband met den grond, waarop hij gegroeid is.

Uit het resultaat van het onderzoek van den grond A blijkt,

1) Mededeelingen XXVI pag. 64 en 69.

dat hij zich in gunstige omstandigheden bevindt, voor zoover het de waterverzorging van de tabak betreft; want niettegenstaande een langdurige droogte heeft dit gewas geen bepaald nadeel ondervonden uit een tekort aan water, zooals uit de welige ontwikkeling kan worden afgeleid. Indirect heeft de droogte echter wel nadeelig gewerkt en evenzoo de toegevoegde kunstmest, zooals uit het volgende voor den dag zal komen.

Bij het onderzoek van den grond A werd gevonden, dat deze bodem nog zeer rijk was aan humus en aan stikstof, zoodat een stikstof-toevoeging door kunstmest niet alleen overbodig maar ook schadelijk moet genoemd worden. (Humus 4,7 proc.; totaal-stikstof 0,26 proc.) Alleen maakt het gering bedrag aan phosphorzuur (P_2O_5 0,05 proc.) het wenschelijk, ook met het oog op de voorafgaande padicultuur, hierin te voorzien. Ten gevolge van het ongestadige weder (zie de graphische voorstelling bij A): eerst veel regen, zoodat de grond reeds dadelijk het voor de ontwikkeling van de tabak en van de lagere organismen noodige water, in ruime mate op kon nemen; daarna droogte, waardoor in verband met de luchttoetreding, de salpetervorming (nitrificatie) onafgebroken voort kon gaan, is de ontwikkeling van de tabak A op abnormale wijze verlengd en de rijpheid vertraagd, zooals duidelijk waarneembaar is uit de gegevens van het onderzoek dezer tabak (de groene kleur; de afwijkende verdeeling der stikstofhoudende lichamen). Bovendien is de toegevoegde stikstof er de oorzaak van geweest, dat veel chlorieden (en sulfaten) in de bladeren zijn opgehoopt, waardoor de brandbaarheid en de kleur der asch zoowel direct worden benadeeld als ook indirect, omdat zij een storende werking uitoefenen op de gewenschte omzettingen tijdens het drogen en het fermentatieproces.

Met het oog op het gevaar, dat bij een eenigszins langdurige droogte, de vorming van gemakkelijk opneembare stikstofverbindingen (nitraten) onafgebroken doorgaat, blijft het de vraag, of een vermeerdering van *humus met veel stikstof* in den grond wel gewenscht is, wanneer men het terrein daarna met tabak wil beplanten. Immers kan dan in zoo'n geval de tabak voortdurend stikstof op blijven nemen, tot nadeel van de kwaliteit van het produkt. Dit gevaar valt van

zelf grootendeels weg, wanneer door een voldoende hoeveelheid regen, de nitraatvorming minder krachtig op den voorgrond treedt.

Thans volgt een nadere bespreking van de tabak N en O, in verband met de eigenschappen van den grond, enz., waarop zij gegroeid zijn.

N en O zijn beide afkomstig van plateau's, die in elkanders nabijheid en ongeveer even hoog boven de zee zijn gelegen. De verschillen, die de bodem vertoont, kunnen bijna geheel verklaard worden uit het feit, dat op N reeds vroeger tabak was geplant en sedert met lalang en eenig jong bosch onbedekt gelegen heeft, voordat de tabak N er opnieuw geplant is; het andere plateau (O) is nog oerboschgrond, waar, voorafgegaan door één padi-oogst, voor het eerst tabak (O) op geplant wordt. In hooge mate leerrijk zijn derhalve een nadere beschouwing en een vergelijking van de hoofd-eigenschappen dezer beide gronden en van de twee tabakken, die er gegroeid zijn.

Voordat de tabak N en O geplant werden, heeft men voor de beide plateau 's het volgende:

	Plateau N	*Plateau O*
	Vroeger *afgeplant*, ook met tabak; daarna lalang en eenig jong bosch.	*Oerboschgrond*, éénmaal padi.
	Proc.	Proc.
Zand (mineraalfragm.)	36,8	25,4
Watercapaciteit	32,5	37,8
Humus	2.—	4,8
Stikstof	0,18	0,34
Phosphorzuur	0,03	0,29
Kali	0,18	0,11
Kalk	0,06	0,41

De tabak (N) van het afgeplante plateau, heeft 4 gram „guano" per plant als bemesting gekregen; die van den oerboschgrond (O) bleef onbemest; aan de uitkomsten van het onderzoek dezer tabak, ontleen ik het volgende:

	Totaal Stikstof proc.	Getopt op blaren:	Oppervlak van één blad (□ dM):	1 □ Meter weegt in gram:	OOGST.	
					per veld in picol.	per HA in KG.
Tabak N van afgeplant terrein en bemest.	3,4	20	4,6	56,8	± 7,5	725
Tabak O van oerboschgrond en onbemest.	4,1	26	4,9	50,8	± 10	870

De betere conditie van den oerboschgrond boven die van het afgeplante terrein springt van zelf in het oog bij vergelijking van de cijfers, die de watercapaciteit aangeven, het bedrag aan humus en aan plantenvoedende stoffen; terwijl de hoeveelheden zand (mineraalfragmenten) in de beide, ook in andere opzichten overigens weinig afwijkende grondsoorten, niet zooveel van elkaar verschillen, dat alleen hierdoor een merkbaren invloed op het gewas verwacht behoeft te worden.

De gunstige invloed van die betere conditie spreekt op duidelijke wijze uit de cijfers in het schema van de beide tabakken N en O; de tabak O van den oerboschgrond (alleen één padi-oogst ging vooraf) kon hooger getopt worden, leverde meer picols per veld; de afmeting der bladeren was gemiddeld grooter en bovendien is de fijnheid dezer tabak superieur aan die van de met guano bemeste tabak N, volgend uit de gewichten van één □ Meter bladvlakte.

Volledige regenwaarnemingen staan mij niet ten dienste, wel eene opgave, dat er tijdens den groei ook droogte geheerscht heeft. Daar het mij echter niet bekend is, in welken tijd van de groeiperiode de droogte viel, en omdat bovendien de grondsoort in Boven-Serdang in het algemeen rijker is aan zand dan die van Boven-Deli, is ook van den invloed der nitrificatie in den bodem op de tabak weinig te zeggen. (In een meer zandigen grond spoelen de nitraten gemakkelijker in den ondergrond weg). Ten slotte moet ik mij ook nog van verdere conclusie's onthouden, omdat de tabak O, op het afgeplante terrein, bemest werd, zoodat een vergelijking van de aschbestanddeelen en van de hoeveelheid stikstof in de beide tabakken om deze reden niet goed mogelijk is.

Van de gegevens, die op de tabak P betrekking hebben, springt vooral de zeer fijne structuur in het oog, want, nog ongefermenteerd, weegt gemiddeld 1 □ Meter bladvlakte, niet meer dan 41,4 gram. De afmeting der bladeren is echter kleiner dan die van de beide vorige plaatsen. Hiervoor een verklaring te geven is met het oog op de onbekendheid met alle gegevens, die daarop betrekking hebben, niet mogelijk. Bij vergelijking met de uitkomsten van de beide vorige tabakken, verdient het volgende echter wel de aandacht. Blijkens mededeeling geschiedt de cultuur op deze drie plaatsen (N, O en P) ongeveer op dezelfde wijze en vertoonen ook de geaardheid van den bodem en de ligging ten opzichte van het grondwater geen groote afwijkingen; een verschil bestaat hierin, dat de tabak P dichter geplant is geworden dan die op de plateau's N en O; tabak P heeft per plant 42 □ dM grondoppervlak ter beschikking, tegen O en N 46 □ dM. Regenwaarnemingen staan mij niet ten dienste, zoodat de invloed van het weder niet na te gaan is. Bij het verschil in plantwijdte wil ik echter eenige oogenblikken stil staan.

Bij een dichteren stand schijnt de geringere uitbreiding en mindere grootte der verschillende organen gemaakt te hebben, dat de structuur er door gewijzigd is geworden en wel zoodanig, dat de bladeren fijner werden. Tot hoeverre men de ruimte, waarop de plant zich kan ontwikkelen, verminderen mag, met andere woorden, wat de kleinste plantwijdte is, die nog een gunstig gewas oplevert, is mij tot dusverre uit eigen proefnemingen nog niet bekend. Aangenomen echter, dat de structuur van het blad door dichter planten ook al fijner wordt, dan mag men toch een zekere grens niet overschrijden, omdat het grooter aantal per zelfde oppervlakte dan o. a. maken kan, dat het wortelnet van iedere plant zich niet genoeg uit kan breiden, om een voldoende hoeveelheid voedsel in den grond te vinden. Bestanddeelen, die zich door hun bewegelijkheid in den bodem onderscheiden, als kalk en stikstof, kunnen toch onder het bereik der tabakswortels komen, ook al bevonden zij zich aanvankelijk niet binnen de sfeer, tot waar de werking der wortels plaats vindt. Maar bij de kali, die door absorptie wordt vastgehouden en betrekkelijk aan een vaste plaats gebonden is, heeft

men iets anders; daar kan de tabak alleen opnemen, wat onder het direct bereik valt en op toevoer van elders, bijv. door meevoering met het grondwater uit diepere lagen, valt niet te rekenen. Met zekerheid kan hier niet worden gezegd, of het geringere bedrag aan kali in de tabak P, door dat dichtere planten en als gevolg daarvan door het kleinere wortelnet, veroorzaakt is. Wel wordt uit het bovenstaande duidelijk, dat de plantafstand van grooten invloed kan zijn op de kwaliteit der tabak, omdat, hetgeen eventueel gewonnen wordt aan fijnere structuur, wellicht niet opweegt tegen de nadeelen, die veroorzaakt worden door een minder gehalte aan aschbestanddeelen, enz. Een gering bedrag aan kali kan, zooals bekend is, er toe bijdragen, dat de kleur der asch minder wit wordt.

Ter vergelijking geef ik hier nog eens de hoeveelheden kali, die door de tabak O (onbemest) en N (bemest), *wijd geplant*, zijn opgenomen, naast de hoeveelheid kali, in de tabak P, die *minder ruim geplant* is; tevens de kwantiteit kali, die de gronden zelf bevatten. (De grond N vóór de bemesting).

TABAK.		De grond bevat vóór het planten (resp. bemesten). Stikstof proc.	Kali proc.	De tabak bevat in 100 deelen asch Kali	Fijnheid der tabak; één □ Meter bladvlakte weegt in grammen
Wijd geplant	N afgeplant en bemest.	0,18	0,18	32,7	56,8
	O oerbosch-grond; padi.	0,34	0,11	29,7	50,8
Nauw geplant	P jong bosch gras.	0,18	0,15	25,8	41,4

Uit de cijfers ziet men, dat de onbemeste, wijd geplante tabak (O) meer kali in de asch bevat, dan de nauw geplante tabak P, hoewel deze laatste gegroeid is op een kali-rijkeren grond. Hieruit volgt, dat naar gelang het wortelnet zich over een grootere uitgestrektheid uit kan breiden, hetzij door wijder te planten, hetzij

door de gunstige structuur van een oerboschgrond, ook in die mate het kaligehalte in de asch zal klimmen. De tabak P bevat daarentegen waarschijnlijk minder kali in de asch, omdat èn door het minder wijde planten èn door de structuur van den grond, die reeds vroeger beplant was, de wortels minder ontwikkeld bleven en dus ook een geringere hoeveelheid kali aan de tabak konden toevoeren. Bij een nauwlettende beschouwing dezer cijfers zou het wellicht beter geweest zijn, de plantwijdte van P ook grooter te nemen en bijv. op denzelfden afstand te planten als N en O.

Vergelijkt men verder nog de samenstelling van den grond N, vóór hij bemest werd, met die van P, welke onbemest gebleven is, dan ziet men, dat een volledige bemesting eigenlijk overbodig is geweest; want reeds vóór de bemesting was N rijker aan kali dan P, terwijl de hoeveelheid stikstof in beide dezelfde was. Is nu een overbodig gebruik van stikstof op zich zelf reeds schadelijk, dan heeft de hier gebruikte „guano" door haar werking op de plant, bovendien nog het nadeel aangebracht, dat de structuur der bladeren er grover door geworden is, zoodat de met „guano" bemeste tabak N de minste fijnheid bezit. Het gewicht van één □ Meter bedraagt 56,8 gram, tegenover 41,4 en 50,8 gram bij de onbemeste tabak.

Geheel afdoende bewijzen omtrent den invloed van de plantwijdte, enz. krijgt men echter eerst door speciale proeven; toch meende ik reeds nu op deze uitkomsten de aandacht te moeten vestigen.

De tabak van den alluvialen grond in Langkat.

Gemakshalve neem ik de tabak I, K, L en M van den alluvialen grond in Langkat onder één rubriek te zamen.

De pamah's I en K verkeeren, wat de waterverzorging en de structuur van den bodem betreft, in gunstige omstandigheden. Bij het grondonderzoek is reeds gebleken, dat beide pamah's in afkomst en in samenstelling groote overeenkomst bezitten, hetgeen zich evenzoo in de verhouding der anorganische bestanddeelen in de asch van de aldaar gegroeide tabak afspiegelt. Deze verhouding is, voor zoover de invloed ervan op de kwaliteit der tabak bekend

is, eene gunstige te noemen. Ook de hoeveelheid stikstof, welke in die pamah's ter beschikking van de tabak stond, is ruimschoots voldoende geweest, om groote en krachtig ontwikkelde planten voort te brengen. Bij het planten op zulke pamah's moet men dus voorloopig meer zijn aandacht wijden aan het drogen en het bereiden van de tabak dan wel aan de cultuur. 1) In het vorige Hoofdstuk 2) deelde ik reeds mede, dat de omzetting der stikstofhoudende bestanddeelen in de tabak van de pamah I te wenschen overliet en dat deze abnormaliteit grootendeels op rekening komt van een niet te vermijden, te snelle wateronttrekking bij het begin van de droging. Bij zulke tabak, die door eene krachtige ontwikkeling toch al reeds een hoog gewicht per □ Meter bladvlakte heeft, (bij I en K resp. 55,5 en 55,7 gram) moet men zich er zooveel mogelijk op toeleggen, dat de droging en de fermentatie zoo regelmatig mogelijk verloopt, omdat het bekend is, dat dit een verbetering van de structuur of van de fijnheid ten gevolge kan hebben. Is nu, zooals bij de tabak I een regelmatig verloop van de droging en wellicht ten gevolge daarvan, ook later van het fermentatie-proces, niet goed mogelijk, dan verliest men daarmee ook de voordeelen, die in een grootere fijnheid der tabak gelegen zijn.

De tabak L van den gelen heuvelgrond (Langkat) vertoont in alle opzichten het beeld van een ziekelijke, abnormaal ontwikkelde plant. De afmetingen en het gewicht der bladeren zijn buiten verhouding klein in vergelijking met die van de tabak uit de onmiddellijke nabijheid. De verklaring hiervan is niet ver te zoeken. De ligging en de gesteldheid van den gelen heuvelgrond was op die plaats zeer ongunstig voor een gewas, dat zelf niet in staat is veel mee te werken om het noodige voedsel en vocht te verzamelen. Ook de bewerking van dezen grond heeft niet gebaat om door eene grootere luchttoetreding en verweering, tijdens den groei een genoegzame hoeveelheid opneembare (assimi-

1) In eene vroegere mededeeling waarschuwde ik voor het hooge aanaarden, o.a. omdat het bij dezen lossen grond minder noodig is en omdat bij heftige regens de wortels bloot komen te liggen, wanneer het losse, aangehoogde zand wordt weggespoeld.

2) Hoofdstuk IV pag. 67.

leerbare) voedingsstoffen te verschaffen. Uit het onderzoek volgt, dat de tabak een kommerlijk bestaan heeft voortgesleept en dat de slechte structuur van den bodem, de armoede aan plantenvoedende bestanddeelen, en de onvoldoende waterverzorging, in vereeniging met elkaar, dit ongunstige resultaat bewerkt hebben.

Bemesting alleen zal geen verbetering kunnen brengen; wil men van dergelijken grond een dragelijk gewas verkrijgen, dan zal een diepe bewerking van den bodem, vermeerdering van humus, hetzij door stalmest en compost, hetzij door groenbemesting, eerst op den langen duur de geaardheid van dezen grond verbeteren. De moeite en kosten zullen dan echter alleen loonend blijken, wanneer men er, zooals in Europa veelal gebruikelijk is, blijvend tabaksland van maakt; volgt men de cultuurwijze van Deli, zoodat men eerst na een aantal jaren weder op het land terugkeert, dan zijn de kosten om het land bruikbaar te maken en daarna de risico voor een goed gewas, te groot.

De tabak M is afkomstig van een paja, die iets lager gelegen is ten opzichte van het niveau van de rivier dan de pamah K, zoodat bij de aanhoudende regens, die gedurende het laatste deel van den groeitijd vielen, het water niet op voldoende wijze kon worden afgevoerd, en aldaar zelfs een gedeelte van de oogst verloren is gegaan.

De paja M bestaat evenmin als de grond R, uitsluitend uit veen, maar in beide komen bovendien groote hoeveelheden zand en klei voor. De tabak R is van pajagrond afkomstig, die op een zandigen ondergrond is ontstaan en zelf ook zeer rijk is aan zand; bij M treedt de hoeveelheid klei daarentegen op den voorgrond. Eene vergelijking van de tabak M, afkomstig van een klei-paja met R, die op een zand-paja is gegroeid, is uit dit onderzoek niet mogelijk, omdat van de tabak R abusievelijk alleen de bovenste bladeren ingezonden werden (zie vroeger). Toch vestig ik op eenige algemeene eigenschappen van den pajagrond de aandacht, omdat zij in verband met de vroeger gegeven bizonderheden, een bijdrage kunnen leveren tot de verklaring, waarom in het algemeen van de eigenlijke paja alleen bij de eerste beplanting een goed gewas wordt verkregen. De hoofdoorzaak ligt waarschijnlijk in de groote verandering, die

de organische plantenresten ondergaan, wanneer zij, na de drooglegging, boven het niveau van het water gekomen zijn en aan de inwerking der lucht zijn blootgesteld. Aan het oppervlak neemt deze grondsoort overal, waar de overmaat van het water verdampt is, een hooge temperatuur aan door de zonnewarmte 1), zoodat eene oxydatie en een structuurverandering der plantenresten 2) het geheel in stoffijne deeltjes uit elkaar doet vallen. Ten gevolge daarvan wordt niet alleen het absorptievermogen voor zouten geringer, maar is de aldus veranderde grond ook niet meer in staat op dezelfde wijze als vroeger in de waterverzorging van de tabak te voorzien. Dit wordt ook bevestigd door de mij destijds gedane mededeelingen, dat zonder veel regen van eenige paja's geen goede tabak te wachten is. Onderzoekingen in deze richting voor Europeeschen veengrond vindt men bij VAN BEMMELEN, MULDER, KÖNIG e. a. en verder in de verhandelingen van het Duitsche Proefstation voor de „Moorkultur".

De veranderingen, die de plantenresten van den veengrond in een tropisch klimaat ondergaan, onder medewerking van de zuurstof der lucht, verloopen door de hooge temperatuur en de regens snel en intensief. Het is daarom geraden, zoo spoedig mogelijk, nadat de tabak geoogst is, den voortgang van deze omzettingen te stuiten. Dit wordt het beste bereikt door het water weder toe te laten, omdat de luchttoetreding zooveel te meer belemmerd wordt, naarmate de grond vollediger met water verzadigd is; bovendien kan de oorspronkelijke moerasvegetatie dan sneller en overvloediger terugkeeren, omdat, zooals bekend, men voor het verschijnen van lalang op deze grondsoort niet behoeft te vreezen. Op ondernemingen, waar de paja zoo groot is, dat hij in één jaar niet afgeplant kan worden, zal zulk een onderwaterzetting, tenzij het partieel gebeuren kan, wel niet mogelijk zijn zonder schade voor het deel, dat het volgend jaar in cultuur wordt genomen. Waar de paja echter een klein oppervlak beslaat, is dit zeker ge-

1) Gedeeltelijk ook ten gevolge van de donkere kleur.
2) Mededeelingen XXVI pag. 59.
3) Zie o. a. Landw. Versuchsstat. 35 pag. 104 en vlg., waar ook eene litteratuuropgave tot dien tijd voorkomt.

wenscht, te meer, omdat het doorgaans zonder nadeel van het aangrenzende terrein kan geschieden wegens de lage ligging van de paja. (Zie verder Mededeelingen XXVI).

De tabakken G en H_1 1) vertoonen in vele opzichten een groote mate van gelijkheid; hetgeen voornamelijk wel veroorzaakt wordt, doordat beide op den (licht gekleurden) alluvialen kleigrond gegroeid zijn. Alleen was de ligging en de structuur van den grond, waar G van afkomstig is, gunstiger, omdat de samenstelling meer aan zavelgrond doet denken en het land ook hooger boven het niveau van de naastbijzijnde rivier gelegen is. Bij H vertoont de grondsoort op zich zelf wel veel overeenkomst met de klei G, doch door de lage ligging was het land aan overstrooming bloot gesteld en ondervond ook de tabak nadeel van de groote vochtigheid in den ondergrond en het ongunstige weder.

Beide tabakken zijn met „guano" bemest, zonder dat eene verbetering der kwaliteit er het gevolg van schijnt te zijn geweest. Reeds van te voren kan men nagaan, dat door toevoeging van de meststof, de jonge wortels van de pas geplante tabak zich in eene te geconcentreerde zoutoplossing zullen bevinden, terwijl bovendien hunne ontwikkeling nog belemmerd zal worden door de moeielijke doorlaatbaarheid en groote stijfheid van de diepere lagen. Als direct gevolg van den kleineren omvang van het wortelstelsel, blijft ook de waterverzorging van de plant onvoldoende, tenzij het weder in ieder opzicht medewerkt. Bij droogte worden er met het naar het oppervlak stijgende grondwater vele zouten onder het bereik der wortels gebracht en dit gevoegd bij de meststof, die de planten kregen, maakt het, zooals bekend, physiologisch 2) verklaarbaar, dat de structuur van het blad minder gunstig is geworden. Bij de tabak G munt de structuur niet uit door fijnheid, zooals uit het groote gewicht van één □ Meter bladvlak kan worden afgeleid.

---

1) De tabak H_1 is afkomstig van een plaats in de nabijheid van de plek, waar het grondmonster H werd genomen (zie vroeger).

2) Over den invloed van een groote hoeveelheid zouten op de structuur der tabak, zie o a. BEHRENS in de Süddeutsche Tabakszeitung No. **39**, **40**, en **41** van 1897.

Bovendien hebben deze tabakken, als direct gevolg van de bemesting met „guano" veel sulfaten (en chlorieden) op kunnen nemen en dat des te meer, omdat de lage ligging en de structuur van den grond het wegspoelen van zwavelzure zouten en chlorieden naar de diepere lagen minder gemakkelijk heeft gemaakt; terwijl zij omgekeerd bij droog weder met het opstijgende grondwater onder het bereik van de tabak werden gebracht. Gaat men bij deze beide tabakken de verhouding na van de hoeveelheid sulfaten en chlorieden in de asch. ten opzichte van de hoeveelheid der andere bestanddeelen, dan ziet men, dat zij minder gunstig is dan die der andere tabak; te verwachten is, dat onder zulke omstandigheden ook de brand en de kleur van de asch minder goed zal worden.

In het algemeen is toevoeging van kali, stikstof, enz. in deze gronden veel minder noodig, eventueel zonder uitwerking, zoolang de structuur van den bodem niet zoodanig is, dat het wortelnet zich ook in de diepere lagen uitbreiden kan en daardoor ten opzichte van de waterverzorging in betere conditie komt. Door gewoon ploegen wordt dit in vele gevallen niet bereikt, omdat dan vele schadelijke bestanddeelen uit den ondergrond naar boven komen en omgekeerd de grondlaag, die zich oorspronkelijk aan het oppervlak bevond, in de diepte geraakt en verzuren kan. Waar de ligging en de gesteldheid van het terrein dit toelaten, en ook geen groote steenen of boomwortels voorkomen, zou men, bijv. met hulp van een ondergrondsploeg, boven- en ondergrond onafhankelijk van elkaar kunnen bewerken. Maar ook het doel, dat met het ploegen beoogd wordt, bereikt men niet, wanneer er niet tevens voor gezorgd wordt, dat na het ploegen de grondwaterstand laag genoeg blijft om voortdurend de lucht toegang te kunnen verleenen; voor laaggelegen land is dus van het ploegen alleen heil te verwachten, wanneer tevens tijdig voor een voldoende drooglegging en een lagen grondwaterstand wordt gezorgd. Mocht het land plaatselijk zoo laag gelegen zijn, dat dit toch niet op voldoende wijze te bereiken is, dan kan men, door op vooraf gemaakte aanhoogingen te planten, de tabak kunstmatig hooger boven het grondwater brengen; er komt dan voor de ontwikkeling der wortels meerdere ruimte beschikbaar, alvorens zij op de steeds met water verzadigde onderlaag stuiten. Bovendien

bereikt men er mede, dat het wortelnet zich dan niet te dicht aan het oppervlak bevindt en dus gevrijwaard blijft van mechanische schade, als gevolg van de scheuren, die de bovenlaag bij droogte bekomt. Aanaarden op dezelfde schaal als bij de andere grondsoorten, is in deze gevallen niet mogelijk en niet gewenscht, maar wel moet men de tusschen de aanhoogingen gelegen stroken, wanneer zij bij regen dichtgeslibd zijn, of wanneer zij bij droogte met een harde laag bedekt zijn, laten losmaken, ter wille van de luchttoetreding naar de wortels.

Van het drietal gefermenteerde tabakken, dat onderzocht werd, kwam de tabak Q hiervoor reeds herhaaldelijk ter sprake. Uit het onderzoek is o. a. af te leiden, dat men in het laag gelegen terrein dicht bij de zee met omzichtigheid te werk moet gaan, om het land voor tabak te bezigen, omdat geen middelen bekend zijn om door de cultuur, of door de bewerking, de nadeelen, die de opgenomen chlorieden en sulfaten veroorzaken, weg te nemen of te voorkomen.

De uitkomsten van het onderzoek van D en I zijn van dien aard, dat het de vraag blijft, of in het algemeen toevoeging van zooveel meststof wel noodig is geweest en of eene juiste bewerking van den bodem en een goede zorg voor het gewas en het produkt alleen niet reeds voldoende zouden blijken te zijn tot het verkrijgen van goede tabak. Is de grond tot op een behoorlijke diepte bewerkt, dan zal de plant van zelf een zoo uitgebreid wortelnet maken, dat zij en vocht en voedsel in voldoende hoeveelheid vindt, ook zonder bemesting.

Ook het grondonderzoek wijst uit, dat men in beide gevallen, vergeleken met de andere gronden, geenszins met een uitgeputten bodem te doen heeft. Mocht het blijken, dat toevoeging van kunstmest noodig is, dan moet in ieder geval het gebruik van veel stikstof vermeden worden 1), omdat een overmaat van stikstof nog schadelijker werken kan dan chloor, nog daargelaten, dat de gronden D en I nog vrij veel van dit bestanddeel bevatten. Gebruikt men guano, dan brengt men bovendien noodeloos, veel sulfaten (event. chlorieden) op het land en wordt zoodoende de samenstelling der

1) Zie Süddeutsche Tabakszeitung van 12 Mei 1897, enz.

asch in ongunstigen zin gewijzigd. Ook blijkt verder nog uit de cijfers van tabel I, dat evenals bij bijna alle met „guano" bemeste tabak, ook bij deze beide de structuur minder fijn is geworden, o.a. volgend uit het gewicht van de hoofdnerf.

Ook de tabak II_1 wijkt in dit opzicht af; waarschijnlijk wel, omdat de lage ligging en de groote vochtigheid van het land eene normale ontwikkeling niet mogelijk hebben gemaakt, terwijl het aldaar ook schijnt, of de guano niet is opgenomen, of niet de samenstelling bezat, die gevraagd werd; het gehalte aan stikstof van deze tabak is het kleinst, ofschoon met veel „guano" bemest werd.

Terloops zijn hier eenige mededeelingen gedaan omtrent wijzigingen bij de grondbewerking en het aanaarden; omtrent het minder wenschelijke van een bemesting, zooals thans veelal plaats vindt, en verder omtrent andere factoren, die meer direct met de cultuur samenhangen.

Aan de hand van de tabellen VIII en IX laat ik nog eenige opmerkingen van algemeenen aard volgen.

Vooreerst omtrent den duur van de groeiperiode; als zoodanig neem ik de termijn aan, die aanvangt op het tijdstip, dat de tabak wordt uitgeplant en eindigt bij het oogsten van de tabak, (het tijdstip, dat de „boomen" gesneden worden); de tijd dus, gedurende welken de tabak zich op het veld bevindt Deze tijdsduur hangt voornamelijk af van de hoeveelheid warmte, die gedurende den groei der tabak aan de plant ter beschikking staat. In Midden-Europa duurt zij veelal ongeveer 140 dagen, in Deli is deze tijdsruimte veel korter. Dicht bij de zee, in de laagst gelegen streken, waar de warmte het grootst is, is de groeiperiode het kortst (55 dagen), zooals blijkt uit de tabak Q, die op een der laagste plaatsen en bij de zee gegroeid is. Langer wordt de termijn, naarmate men de plaatsen met een koeler klimaat nadert, dat is naarmate de tabak hooger in het gebergte is geplant. De tabak van de plateau's N en O en ook van het plateau A hebben een langeren tijd noodig, voor zij rijp zijn (ruim 80 dagen).

Van zelf mag men geen strikte evenredigheid verwachten tusschen planthoogte en groeiperiode, omdat ook andere factoren, de hoeveel-

heid en de intensiteit van het zonnelicht daarop grooten invloed uitoefenen. Ook met den bodem zelf en de weersgesteldheid moet men rekening houden; staat in de geheele groeiperiode voortdurend veel gemakkelijk opneembare stikstofverbindingen ter beschikking van de tabak, dan heeft dit een rijpheidsvertraging ten gevolge en de groeiperiode wordt verlengd.

Uit de hier gegeven, overigens onderling weinig samenhangende uitkomsten, kan men toch met vrij veel zekerheid afleiden, dat in het algemeen de tabak op de hooger gelegen plaatsen later rijp is, een langere groeiperiode bezit, dan die op de warmere en laag gelegen kuststrook is gegroeid.

De tijd, waarop men in Deli topt, is in samenhang met het doel, dat er mede wordt beoogd, ongeveer overal dezelfde. Er wordt getopt, wanneer de bloemknop zich begint te vertoonen, d.i. dus, onverschillig den duur van de groeiperiode, op een vrij scherp te definieeren tijdstip. Gaat men dan ook in de graphische voorstelling (in het rood gedrukte gedeelte) de plaatsen na, die aangeven, wanneer getopt is, dan ziet men, dat zij bijna alle ongeveer op hetzelfde deel van de groeiperiode voorkomen. De letter T geeft dit tijdstip aan, het cijfer er onder, op hoeveel blaren. Uit die voorstelling volgt, dat met uitzondering van een enkel geval, overal getopt is, toen ongeveer 2/3 van de geheele groeiperiode voorbij was, en dat niettegenstaande grondsoort, ligging, bemesting, gebezigd zaad, weersgesteldheid enz. groote verscheidenheid opleveren. Op dat tijdstip schijnt dus in het algemeen de plant overal met de eigenlijke ontwikkeling van de bloem te beginnen. Hieruit kan de planter dus vooruit ongeveer nagaan, wanneer hij met de eigenlijke oogst beginnen kan, mits de data van het planten en van het toppen bekend zijn en daardoor het aantal dagen, dat er tusschen verloopen is. Heeft hij 15 April geplant en 1 Juni getopt, zoodat de tabak toen 6 weken op het veld stond, dan zal ongeveer 3 weken later dus 21 Juli geoogst kunnen worden.

(Dit geldt van zelf alleen voor de tabak, waar de boom gesneden wordt; niet voor het oogsten der afzonderlijke bladeren).

Voor nadere bizonderheden omtrent de grootte van den oogst, verwijs ik verder naar tabel VIII; omdat de onderzochte tabak

niet gefermenteerd en niet gesorteerd is, en omdat bovendien de omstandigheden bij de verschillende tabakken te veel afwijken, mag aan een onderlinge vergelijking dezer cijfers niet veel waarde worden gehecht.

In het achterstaande vindt men nog de verklaring van de graphische voorstelling; verder volgt, voor iedere tabak afzonderlijk een overzicht van het geheel der voornaamste eigenschappen en gegevens, zoowel van de tabak als van den grond, waarop zij is gegroeid De opmerkingen, die er aan toegevoegd zijn, kunnen als aanwijzing dienen, in welke richting het nemen van proeven gewenscht is, hetzij in zake bemesting, hetzij wat cultuur, grondbewerking als anderszins aangaat. (Over de volgorde zie pag. 11).

Ten slotte zijn in een negental tabellen alle uitkomsten van dit onderzoek te zamen gevoegd, gevolgd door genoemde graphische voorstelling.

Buitenzorg, 6 September 1898.

VERKLARING DER GRAPHISCHE VOORSTELLING.

De naam van de tabak wordt weder door de letters A, enz aangegeven.

De hoogte van de groeiplaats der tabak boven de zee is vermeld in Meters.

De lengte der horizontale lijnen (enz) stelt het aantal dagen voor, dat verloopen is tusschen het planten en het oogsten d. i. de groeiperiode op het veld.

De tijd, gedurende welken er droogte heerschte, wordt aangegeven door een dubbele lijn.

Is er 5 of minder dan 5 m.M. regen per etmaal gevallen, dan wordt dit aangewezen door een enkele lijn met een cijfer er boven, dat aanwijst hoeveel mM.

Waar de lijn onderbroken is door een getal, stelt dit de hoeveelheid mM. regen voor in dat etmaal gevallen.

Een stippellijn geeft aan, dat regenwaarnemingen niet plaats vonden, of dat zij mij niet met voldoende zekerheid bekend werden.

Uit de cijfers, die de hoogte van het land boven de zee aanduiden, ziet men, dat de groeiperiode langer is, naarmate die hoogte grooter is.

Door de roode lijnen worden de verschillende groeiperioden in evenredige deelen verdeeld en wel zoo, dat de afstand tusschen twee opvolgende lijnen een tiende deel van de groeiperiode van iedere tabak bedraagt.

Bij de eerste dezer lijnen, zijn de data van het planten aangegeven, bij de laatste het aantal dagen, dat tusschen het planten en het oogsten verloopen is (d.i. de duur der groeiperiode op het veld).

De plaats der letter T wijst aan, wanneer getopt is; het cijfer er onder, op hoeveel blaren

Uit de figuur blijkt, dat de meeste T's vallen tusschen de lijnen, die $\frac{6}{10}$ en $\frac{7}{10}$ van de groeiperiode aangeven, m. a. w. dat getopt is, toen $\frac{2}{3}$ van den groeitijd op het land verloopen was.

OVERZICHT

VAN DE

UITKOMSTEN VAN HET ONDERZOEK EN VAN DE ANDERE GEGEVENS VOOR IEDERE TABAK AFZONDERLIJK MET DIE VAN DEN BODEM, WAAROP ZIJ GEGROEID IS.

Grond en tabak O (Serdang).

De Bodem 1) (Grondmonster O).

Afstand van de zee: ± 46 K.M. Hoogte boven de zee: ± 275 M.
Grondsoort: Roode verweeringsgrond op de aschlaag.

Zand (onoplosb. in HCl en KOH)	25,4 proc.
Klei (colloïd. anorg.).	55,6 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij).	60,4 „
Samenstelling van het coll. silicaat:	Al_2O_3. 1-2 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,34	0,11	0,29	0,41	4,8 proc.	1 : 13

Watercapaciteit: 37,8

Na verzadiging met water bevat de grond meer water dan de poreusiteit aangeeft.

De hoogte van het terrein boven de zee (koeler klimaat), wellicht ook de hoeveelheid stikstof in den bodem, hebben de groeiperiode verlengd.

De Cultuur.

Vóór de tabak	Oerboschgrond, waarop éénmaal padi.
Bewerking van den grond . .	Getjankold (gepatjold).
Zaad, afkomstig van. . . .	Batang Koewiss.
Groeiperiode (planten-oogsten) .	— dagen.
Bemesting	Onbemest.
Getopt op	26 blaren.
Opbrengst per veld 2) . . .	± 10 pikol.
» per HA. " . . .	± 870 KG.
Na de tabak	Padi.

Het stikstof-gehalte van dezen oerboschgrond is nog zoo hoog, niettegenstaande één padi-oogst, dat het gebruik van stikstofmest vooreerst niet noodig is. Later zijn proeven gewenscht; ook omtrent de beste plantwijdte.

De Tabak O (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
36,8 cM.	20,4 cM.	1: 1,8	4,9 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad	daarvan hoofdnerf	bladvlakte;	1 □ M. bladvlakte weegt
3,01 gr.	18 proc.	82 proc.	50,8 gr.

Aantal blaren per KG. enz.

1 KG. tabak bevat 332 blaren en 16,2 □ M. bladvlakte.
1 Amsterd. ℔ „ 164 „ „ 8 „ „ „ .

De afmeting der bladeren is groot, waarschijnlijk door de eigenschappen van den oerboschgrond en omdat de tabak ruimte had zich te ontwikkelen.

Het aantal blaren per KG. enz. geldt als doorsnede van top-, midden- en voetbladeren.

---

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats O.

Scheikundig Onderzoek der Tabak O (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.:

Water	Ruwcasch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
7,7	17,4	13,8	0,3	0,12	0,71	0,69	0,62	4,08	2,68 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5	
0,9	29,7	13,3	29,7	sporen	5,2	5	4,5	deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	4,1	*14,6*					
MgO	1,83	*9,1*		P_2O_5	0,62	*2,6*	
K_2O	4,09	*8,7*	*8,7*	Cl	0,71	*2*	*2*
Na_2O	sporen....	*sporen*....	*sporen*	SO_3	0,66	*1,7*	*1,7*
	Σ aeq. basen 32,4; Σ aeq. alk. 8,7			*Σ aeq. zuren 6,3; Σ aeq.* (Cl + SO_3) *3,7*			

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K_2O + Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5 + Cl + SO_3): *26*.
Verschil aeq. K_2O en aeq. (Cl + SO_3). . . . .: *5*.

Verhouding der aequivalenten.

Zuren : basen	= *1* : *5*		(SO_3 + Cl): K_2O	= *1* : *2,4*
(SO_3 + Cl): carbon.	= *1* : *7*		Cl : K_2O	= *1* : *4,4*
(SO_3 + Cl : alk. carb.	= *1* : *1,4*		SO_3 : K_2O	= *1* : *5,1*

Voor zoover het van de samenstelling der asch afhangt, is voor een slechten brand of voor een minder witte asch niet te vreezen.

Overzicht der stikstof-houdende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.	
0,44	1,61	2,68	12,4	4,08	deelen.

Honderd deelen luchidroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof.
4,08	0,36	0,22	0,46	1,98	1,06 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.	
8,9	5,4	11,3	48,5	25,9	deelen.

Tijdens het drogen is een groot gedeelte van het eiwit omgezet, hetgeen o. a. in verband met de samenstelling der asch en met de geringe hoeveelheid N_2O_5-stikstof te verwachten was.

Grond en Tabak P (Serdang).

De Bodem 1) (*Grondmonster P*).

Afstand van de zee: ± 35 K.M. Hoogte boven de zee: ± 85 M.
Grondsoort: Bruinroode, verweerde aschlaag.
Zand (onoplosb. in HCl en KOH) . . . . 37 proc.
Klei (colloïd. anorg.) . . . . 52,3 „
Colloïd. silicaat-humaat-complex (watervrij) . . . . 55 „
Samenstelling van het coll. silicaat . . . . Al_2O_3 2,1 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,18	0,15	0,1	0,25	2,7 proc.	1: 15

Watercapaciteit . . . . . 30,5.

Wanneer weder tabak op dit land wordt geplant, is eene bemestingsproef met phosphorzuur wenschelijk, ook met het oog op de padi-teelt.

De Cultuur.

Vóór de tabak . . . . Jong bosch en gras.
Bewerking van den grond . . . . Getjankold.
Zaad, afkomstig van . . . . Serang Poewa.
Groeiperiode (planten-oogsten) . . . . . . 78 dagen.
Bemesting . . . . Onbemest.
Getopt op . . . . 24 blaren.
Opbrengst per veld 2) . . . . ± 14 pikol.
„ „ HA. „ . . . . ± 1220 K.G.
Na de tabak . . . . Padi.

Bij het eventueel verschijnen van de lalang, deze dadelijk zooveel mogelijk bestrijden. Proeven zijn gewenscht omtrent de beste plantwijdte.

De Tabak P (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b : l	Oppervlak.
33,1 cM.	16,6 cM.	1 : 2	3,8 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad;	daarvan hoofdnerf	bladvlakte;	1 □ M. bladvlak weegt
2 gr.	22 proc.	78 proc.	41,4 gr.

Aantal blaren per KG., (doorsnee van top- midden- en voetblaren).

1 KG. tabak bevat 502 blaren en 18,8 □ M. bladvlakte.
1 Amst. ℔ „ „ 248 „ „ 9,3 „ „ „

Deze tabak heeft kleinere blaren met een fijnere structuur dan die van den oerboschgrond O, waarschijnlijk door den dichteren stand en omdat overmatig veel stikstof niet meer in dezen grond voorkomt.

---

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats P.

Scheikundig Onderzoek der tabak P (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
7	18,1	13,4	0,5	0,24	0,45	0,81	0,58	3,34	1,55.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
1,8	32,3	13	25,8	1,5	3,4	6,1	4,3 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	acq	acq.		proc.	acq.	acq.
CaO	4,33 ...	*15,5*					
MgO	1,74 ...	*8,7*		P_2O_5	0,58	*2,5*	
K_2O	3,45 ...	*7,3*	.... *7,3*	Cl	0,45	*1,3*	.... *1 3*
Na_2O	0,2 ...	*0,7*	.... *0,7*	SO_3	0,81	*2,2*	.... *2,2*

Σ *acq. basen* *32,2;* Σ *aeq. alk. 8* Σ *aeq zuren 6;* Σ *aeq.* (Cl + SO_3) *3,5*

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K_2O + Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5 + Cl + SO_3): *26,2*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. (Cl + SO_3) . . . . : *3,8*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren : basen	= *1* : *5,4*	(S_3O + Cl): K_2O	= *1* : *2,1*
(SO_3 + Cl): carbon.	= *1* : *7,5*	Cl : K_2O	= *1* : *5,6*
(SO_3 + Cl): alk. carb.	= *1* : *1,3*	SO_3 : K_2O	= *1* : *3,3*

Voor zoover het van de aschbestanddeelen afhangt, is eene goede brandbaarheid en kleur der asch te verwachten.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,32	1,37	1,55	11,8	3,34 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof
3,34	0,26	0,19	0,27	1,89	0,73 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
7,8	5,7	8	56,6	21,9 deelen.

Gedurende het drogen is de eiwit-omzetting normaal verloopen. De hoeveelheid nitraten en chlorieden is te gering dan dat zij ook verder een storenden invloed op het fermentatie-proces zullen uitoefenen.

Grond en Tabak A (Deli).

De Bodem 1) *(Grondmonster A).*

Afstand van de zee: ± 50 KM. Hoogte boven de zee: ± 400 M.
Grondsoort: Humusrijke, roode, verweerde aschlaag.

Zand (onoplosb. in HCl. en KOH)	25,4 proc.
Klei (colloïd. anorg.)	60,9 „
Colloïd. sillicaat-humaat-complex (watervrij) . .	65,6 „
Samenstelling van het coll. silicaat	Al_2O_3. 1-2 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,26	0,1	0,05	0,06	4,7 proc.	1 : 18.

Watercapaciteit: . . . . . 39,6.

Na verzadiging met water bevat de grond meer water dan de poreusiteit aangeeft.

De weersgesteldheid is ongunstig (te droog) geweest, zoodat voortdurend in den bodem nitrificatie plaats kon hebben.

De Cultuur.

Vóór de tabak.	Bosch en daarna padi.
Bewerking van den grond	Getjankold.
Zaad. afkomstig van	Tandem (?)
Groeiperiode (planten-oogsten) . . .	82 dagen.
Bemesting	11 gram Guano per plant. (Samenstelling N 5. proc.;) P_2O_5 10 proc.; K_2O 10. proc.;
Getopt op	16 blaren.
Opbrengst per veld 2).	± 8 pikol.
„ „ HA „	± 870 K.G.
Na de tabak	Padi.

De gebezigde meststof is niet aan te raden; stikstoftoevoeging is overbodig, wellicht schadelijk geweest; omtrent phosphorzuur en kali zijn proeven gewenscht; ook heeft deze bemesting het chloorgehalte in de tabak verhoogd maar bevat de asch toch weinig phosphorzuur.

De Tabak A (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (1)	Breedte (b)	b : 1	Oppervlak.
36,7 cM.	18,6 cM.	1 : 2	4,6 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte;	1 □ M. bladvlak weegt
2,52 gr.	17 proc.	83 proc.	45,1 gr.

Aantal blaren per KG., (doorsnee van top- midden- en voetblaren).

1 KG. tabak bevat 397 blaren en 18,6 □ M. bladvlakte
1 Amst. ℔ „ „ 196 „ „ 9,1 „ „ „

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats A.

Scheikundig Onderzoek der tabak A (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
7,1	18.1	13,2	0,3	0,26	0,97	0,7	0,44	3,06	2,06 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
2	28,4	12,7	40,7	1,4	7,3	5,3	3,3 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc	aeq.	aeq.		proc.	aeq	aeq.
CaO	3,75	*13,4*					
MgO	1,67	*8,3*		P_2O_5	0,44	*2,*	
K_2O	5,38....	*11,4*	.... *11,4*	Cl	0,97	*2,7*	.... *2,7*
Na_2O	0,19....	*0,6*	.... *0,6*	SO_3	0,7	*1,8*	.... *1,8*
	Σ *aeq. basen*	*33,7;*	Σ *aeq alk. 12*		Σ *aeq zuren*	*6,5;*	Σ *aeq.* (Cl + SO_3) *4,5*

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K_2O + Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5 + Cl + SO_3): *27,2*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. (Cl + SO_3) . . . . : *6,9*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren	: basen	= *1 : 5,2*	(S_3O + Cl):	K_2O	= *1 : 2,5*
(SO_3 + Cl)	: carbon.	= *1 : 6,—*	Cl	: K_2O	= *1 : 4,2*
(SO_3 + Cl)	: alk. carb.	= *1 : 1,7*	SO_3	: K_2O	= *1 : 6,3*

De grooote hoeveelheid chloor, die in deze tabak voorkomt, heeft tijdens het drogen de normale omzetting der organische bestanddeelen verhinderd; in hoever ook hierdoor het fermentatieproces gewijzigd werd, is mij niet bekend. Een directe schade op de kleur van de asch is minder te vreezen door de groote hoeveelheid kali.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,12	2,69	2,06	11,5	3,06 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof	NH_3-stikstof	N_2O_5-stikstof	nicotine-stikstof	eiwit-stikstof	amido-stikstof.
3,06	0,1	0,53	0,36	1,84	0,23 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
3,3	17,5	11,6	60,1	7,5 deelen.

De verdeeling der stikstof is geheel abnormaal; de rijpheid is vertraagd door de voortdurende nitrificatie in den bodem (droogte). Het drogingsproces is door de nitraten en de chlorieden gewijzigd, zoodat weinig eiwit werd omgezet en als gevolg ook weinig amido-verbindingen voorkomen; ook verdween de groene kleur niet door het drogen.

Grond en Tabak N (Serdang).

De Bodem 1) (Grondmonster N).

Afstand van de zee: ± 47 K.M. Hoogte boven de zee: ± 275 M.

Grondsoort: roode verweerde aschlaag.

Zand (onoplosb. in HCl. en KOH . . . . 36,8 proc.

Klei (colloïd. anorg.) . . . . 50,4 „

Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij) . . . . . . 52,4 „

Samenstelling van het coll. silicaat . . . . . Al_2O_3. 1-2 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,18	0,18	0,03	0,06	2 proc.	1 : 11

Watercapaciteit. . . . . 32,5.

Na verzadiging met water bevat de grond meer water dan de poreusiteit aangeeft.

De groeiperiode wordt verlengd door de hooge ligging boven de zee (koeler) en omdat in de bergstreek de bodem stikstofrijker is, wijl er minder dikwijls geplant werd.

De Cultuur.

Vóór de tabak	Lalang en jong bosch; daar vóór tabak.
Bewerking van den grond. .	Getjankold.
Zaad, afkomstig van	Batang Koewiss.
Groeiperiode (planten-oogsten)	— dagen.
Bemesting	4 gram guano per plant. Samenstelling N 4 proc.; P_2O_5 7 proc.; K_2O 10 proc.
Getopt op.	20 blaren.
Opbrengst per veld 2)	± 7,5 pikol.
„ „ HA „	± 725 K.G.
Na de tabak.	Lalang en padi.

Eene bemesting met kali is voor dezen grond waarschijnlijk overbodig; aanbeveling verdienen proeven met phosphorzuur.

De Tabak N (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
36,4 cM.	18,5 cM.	1: 2	4,6 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt.
3,31 gr.	21 proc.	79 proc.	56,8 gr.

Aantal blaren per KG., (doorsnee van top-, midden-, en voetblaren).

1 KG. tabak bevat 302 blaren en 13,8 □ M. bladvlakte.

1 Amst. ℔ „ „ 149 „ „ 6,8 „ „ „

1) Mededeelingen XXI en XXVI.

2) Op de plaats N.

Scheikundig Onderzoek der tabak N (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine
6,7	16,4	12,9	0,4	0,29	0,42	0,74	0,41	3,43	2,92 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
2,2	33,5	10,9	32,7	0,2	3,3	5,7	3,2 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	4,34	*15,5*					
MgO	1,41	*7.—*		P_2O_5	0,41	*1,7*	
K_2O	4,23 . . .	*9.—*	. . . . *9.*	Cl	0,42 . .	*1,2*	. . . . *1,2*
Na_2O	0,03 . . .	*0,1*	. . . . *0,1*	SO_3	0,74 . .	*1,9*	. . . . *1,9*
Σ *aeq basen 31,6;*			Σ *aeq alk 9,1*	Σ *aeq. zuren 4,8;*			Σ *aeq.* ($Cl+SO_3$) *3,1*

Verschil aeq. basen ($CaO+MgO+K_2O+Na_2O$) en aeq. zuren($P_2O_5+Cl+SO_3$): *26,8*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. ($Cl + SO_3$) . . . .: *5,9*

Verhouding der aequivaleuten.

Zuren	: basen	$= 1 : 6,6$	(S_3O + Cl): K_2O	$= 1 : 2,9$
(SO_3 + Cl)	: carbon.	$= 1 : 8,6$	Cl : K_2O	$= 1 : 7,5$
(SO_3 + Cl)	: alk. carb.	$= 1 : 1,9$	SO_3 : K_2O	$= 1 : 4,7$

Uit de samenstelling van de asch mag verwacht worden, dat de brandbaarheid en de kleur der asch gunstig zullen zijn.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,39	0,9	2,92	9,4	3,43 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3 stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof
3,43	0,32	0,13	0,5	1,5	0,97 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
9,3	3,8	14,7	43,7	28,5 deelen.

Het verloop van de omzetting der stikstofhoudende bestanddeelen tijdens de droging is normaal geweest.

Grond en Tabak F (Deli).

De Bodem 1) (*Grondmonster F*).

Afstand van de zee: ± 25 K.M. Hoogte boven de zee: ± 20 M.
Grondsoort: roode, verweerde aschlaag.

Zand (onoplosb. in HCl en KOH)	30,6	proc.
Klei (colloïd. anorg)	57,7	„
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij) . . .	61,1	„
Samenstelling van het coll. silicaat	Al_2O_3. 1,1 SiO_2.	

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,22	0,03	0 04	0,27	3,4 proc.	1 : 15

Watercapaciteit 36,6

Kali en phosphorzuur komen in zeer geringe hoeveelheid voor.
Toevoeging van guano heeft betrekkelijk weinig geholpen.

De Cultuur.

Vóór de tabak.	Lalang en eenig jong bosch.
Bewerking van den grond . . .	Getjankold.
Zaad, afkomstig van	Tandem.
Groeiperiode (planten-oogsten). .	69 dagen.
Bemesting	11 gram guano per plant. Samenstelling N 5, P_2O_5 10, K_2O 10 proc.
Getopt op.	12 blaren.
Opbrengst per veld	— pikol.
„ „ HA	— K.G.
Na de tabak	Padi.

Door de herhaalde cultuur heeft de grond de eigenschap verloren veel water vast te houden en is de tabak zeer afhankelijk van het weder.

De Tabak F (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
33,8 cM.	17,4 cM.	1: 1,9	3,8 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. blakvlak weegt
2,63 gr.	20 proc.	80 proc.	55,3 gr.

Aantal blaren per KG., (doorsnee van top-, midden- en voetblaren)

1 KG. tabak bevat 380 blaren en 14,5 □ M. bladvlakte
1 Amst. ℔ „ „ 187 „ „ 7,1 „ „ „

1) Mededeelingen XXI en XXVI.

Scheikundig Onderzoek der tabak F (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
8,6	15,8	12,3	0,3	0,09	0,38	0,65	0,42	4,06	3,31 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
0,7	44,2	13,3	17,4	1,6	3,1	5,3	3,4 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	5,43	*19,4*					
MgO	1,64	*8,2*		P_2O_5	0,42	*1,8*	
K_2O	2,14 . .	*4,5*	. . . . *4 5*	Cl	0,38 . . .	*1,1*	. . . . *1,1*
Na_2O	0,2. . .	*0,6*	. . . . *0,6*	SO_3	0,65 . . .	*1,6*	. . . . *1,6*
	Σ aeq. basen 32,7;		*Σ aeq. alk. 5,1*		*Σ aeq. zuren 4,5;*		*Σ aeq.* (Cl + SO_3) *2,7*

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K O + Na_2O) en aeq zuren (P_2O_5 + (Cl + SO_3): *28,2*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. (Cl + SO_3). . . . . : *1,8*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren	: basen	= *1* : *7,3*	S_3O + Cl):	K_2O	= *1* : *1,7*
(SO_3 + Cl)	: carbon.	= *1* : *10,4*	Cl	: K_2O	= *1* : *4,1*
(SO_3 + Cl)	:. alk. carb.	= *1* : *0,9*	SO_3	: K_2O	= *1* : *2,8*

Uit de samenstelling der asch vooral uit het geringe bedrag aan kali volgt, dat de toegevoegde kunstmest weinig heeft gebaat. Regen was meer gewenscht.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,51	2,4	3,31	10,6	4,06 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof.
4,06	0,42	0,33	0,57	1,69	1,05 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
10,3	8,1	14,1	41,6	25,9 deelen.

De hoeveelheid totaal-stikstof is vrij groot, wellicht als gevolg van de gebezigde guano en omdat bij droogte stikstof (ook kalk) met het opstijgende grondwater onder het bereik der wortels komen.

Grond en Tabak I (Langkat).

De Bodem 1) *(Grondmonster I).*

Afstand van de zee: ± 37 K.M. Hoogte boven de zee: ± 25 M.
Grondsoort: zandgrond (pamah).

Zand (onoplosb. in HCl. en KOH)	78,2	proc.
Klei (colloïd. anorg)	17,5	„
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij). . .	19,2	„
Samenstelling van het coll. silicaat	$Al_2O_3 . 3\,SiO_2$.	

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,13	0,12	0,1	0,24	1,7 proc.	1: 13

Watercapaciteit. . . . . . 39,2.

In dezen zandgrond, die met oerbosch bedekt was, komt weinig humus voor.

De Cultuur.

Vóór de tabak.	Oerbosch.
Bewerking van den grond.	Getjankold.
Zaad, afkomstig van	—
Groeiperiode (planten-oogsten)	76 dagen.
Bemesting.	Onbemest.
Getopt op.	18 blaren.
Opbrengst per veld 2)	± 7 pikol.
„ „ HA „	— K.G.
Na de tabak	Padi.

Hoog aanaarden is onnoodig en niet gewenscht, om schade te voorkomen door het blootleggen van de wortels bij hevige regens en omgekeerd door watergebrek bij droogte.

De Tabak I (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
41,3 cM.	21,2 cM.	1: 2	6 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt
3,77 gr.	12. proc.	88 proc.	55,5 gr.

Aantal blaren per KG., (doorsnee van top-, midden- en voetblaren).

1 KG. tabak bevat 265 blaren en 15,9 □ M. bladvlakte.
1 Amst. ℔ „ „ 131 „ „ 7,9 „ „ „ .

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats I.

Scheikundig Onderzoek der tabak I (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.	
8,1	19,4	14,2	0,2	0,1	0,3	0,73	0,59	3,06	0,44	proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5	
0,7	36,6	11,6	34,7	0,6	2,1	5,1	4,2	deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq		proc.	aeq.	aeq.
CaO	5,21	*18,6*					
MgO	1,65	*8,2*		P_2O_5	0,59	*2,5*	
K_2O	4,94..	*10,5*	. . . *10,5*	Cl	0,3 . .	*0,8*	. . . . . . *0,8*
Na_2O	0,08..	*0,3*	. . . *0,3*	SO_3	0,73 . .	*1,8*	. . . . . . *1,8*
Σ *aeq. basen 37,6;*			Σ *aeq. alk. 10,8*	Σ *aeq. zuren 5,1;*			Σ *aeq.* ($Cl + SO_3$) *2,6*

Verschil aeq. basen ($CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) en aeq zuren ($P_2O_5 + Cl + SO_3$) : *32,5*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. ($Cl + SO_3$) . . . . : *7,9*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren : basen	$= 1 : 7,4$	(S_3O + Cl) : K_2O	$= 1 : 4.—$
(SO_3 + Cl) : carbon.	$= 1 : 12,5$	Cl : K_2O	$= 1 : 13,2$
(SO_3 + Cl) : alk. carb.	$= 1 : 3,2$	SO_3 : K_2O	$= 1 : 5,8$

De verhouding der aschbestanddeelen is zeer gunstig. Eventueele fouten in den brand of kleur der asch worden dus waarschijnlijk veroorzaakt door abnormale omzettingen tijdens het drogen of het fermenteeren.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof	
0,07	2,18	0,44	12	3,06	deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof	
3,06	0,06	0,3	0,08	1,91	0,71	deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.	
2	9,8	2,6	62,4	23,2	deelen.

Waarschijnlijk door een snelle en krachtige wateronttrekking bij den aanvang van het drogen is de eiwit-omzetting abnormaal verloopen. Hoofdaandacht moet gewijd worden aan het drogingsproces, in verband met de soms voorkomende verschroeiende winden.

Grond en Tabak K (Langkat).

De Bodem 1) *(Grondmonster K).*

Afstand van de zee: ± 35 K.M. Hoogte boven de zee: ± 12 M.
Grondsoort: zandgrond (pamah).

Zand (onoplosb. in HCl en KOH). . . .	71,5 proc.
Klei (colloïd. anorg.)	23,8 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij). .	25,5 „
Samenstelling van het coll. silicaat . . .	Al_2O_3. ± 3 SiO_2.

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,1	0,25	0,07	0,13	1,7 proc.	1 : 17

Watercapaciteit . . . . 41,8.

Na verzadiging met water bevat de grond meer water dan de poreusiteit aangeeft.

In den zandgrond komt zeer weinig humus voor, niettegenstaande de bodem met oerbosch bedekt is.

De Cultuur.

Vóór de tabak.	Oerbosch.
Bewerking van den grond	Getjankold.
Zaad, afkomstig van	Bekalla
Groeiperiode (planten-oogsten) . . .	84 dagen.
Bemesting	Onbemest.
Getopt op	17 blaren.
Opbrengst per veld 2).	± 8 pikol.
„ „ HA „	± 695 K.G.
Na de tabak	Gras en onkruid.

Hoog aanaarden is onnoodig; omtrent de nadeelen, die er bij hevige regens of bij droogte uit voort kunnen komen, zie bij I.

De Tabak K (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
41,3 cM.	24,3 cM.	1: 1,7	6,4 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt
4,53 gr.	21 proc.	79 proc.	55,7 gr.

Aantal blaren per KG., (doorsnee van top-, midden- en voetbladeren).

1 KG. tabak bevat 221 blaren en 14,2 □ M. bladvlakte.
1 Amst. ℔ „ „ 109 „ „ 7 „ „ „

Niettegenstaande de betrekkelijk geringe hoeveelheid stikstof en phosphorzuur in den bodem, heeft deze tabak zich krachtig ontwikkeld, omdat de vorming van een zeer uitgebreid wortelnet mogelijk was.

---

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats K.

Scheikundig Onderzoek der tabak K (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
7,7	17,5	12,5	0,3	0,09	0,27	0,56	0,55	4	1,08 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
0,7	42,2	8,5	36,2	1,2	2,2	4,5	4,4 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	acq.	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	5,39	*19,3*					
MgO	1,06	*5,3*		P_2O_5	0,55	*2,3*	
K_2O	4,51..	*9,6*	... *9,6*	Cl	0,27 ..	*0,8*	.... *0,8*
Na_2O	0,15..	*0,5*	... *0,5*	SO_3	0,56 ..	*1,4*	.... *1,4*
	Σ aeq. basen 34,7;		*Σ aeq. alk 10,1*		*Σ aeq. zuren 4,5;*		*Σ aeq.* ($Cl + SO_3$) *2,2*

Verschil aeq. basen ($CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) en aeq. zuren ($P_2O_5 + Cl + SO_3$): *30,2*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. ($Cl + SO_3$). . . . . : *7,4*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren : basen	= *1* : *7,7*	(SO_3 + Cl) : K_2O	= *1* : *4,4*
(SO_3 + Cl) : carbon.	= *1* : *13,7*	Cl : K_2O	= *1* : *12*
(SO_3 + Cl) : alk. carb	= *1* : *3,6*	SO_3 : K_2O	= *1* : *6,9*

De verhouding der aschbestanddeelen is zoodanig, dat voor zoover het van deze afhangt een goede brand en witte asch te verwachten is.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH^3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,52	1,54	1,08	10,4	4 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof
4	0,43	0,21	0,19	1,67	1,5 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
10,7	5,3	4,7	41,7	37,6 deelen.

De omzetting der hoogere stikstofverbindingen tijdens het drogen, heeft een normaal verloop gehad. Droge, verschroeiende winden als bij I kwamen toen ook niet voor.

Grond en Tabak L (Langkat).

De Bodem 1) *(Grondmonster L).*

Afstand van de zee: ± 32 K.M. Hoogte boven de zee: ± 12 M.
Grondsoort: gele heuvelgrond in paja (zandachtig).

Zand (onoplosb. in HCl en KOH)	59,2 proc.
Klei (colloïd. anorg)	32,8 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij) . .	35,9 „
Samenstelling van het coll. silicaat	$Al_2O_3 . \pm 3 SiO_2$

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,19	0,04	0,02	0,02	3,1 proc.	1: 16

Watercapaciteit . . . . 40,7.

De grond is alleen door eene intensieve bewerking en na toevoer van anorg. en org. bestanddeelen voor tabak geschikt te maken.

De Cultuur.

Vóór de tabak	Onkruid.
Bewerking van den grond	Ondiep omgewerkt.
Zaad, afkomstig van	Bekalla.
Groeiperiode (planten-ooogsten) . . .	55 dagen.
Bemesting	Onbemest.
Getopt op	12 blaren.
Opbrengst per veld 2)	— pikol.
„ „ HA „	— K.G.
Na de tabak	Padi.

In het algemeen wordt deze grond voor de tabakscultuur niet gebezigd. Eerst door een onafgebroken jaren lang voortgezette cultuur zal hij voor tabak bruikbaar worden.

De Tabak L (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
26,5 cM.	12,9 cM.	1: 2,1	2,27 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt
1,29 gr.	20 proc.	80 proc.	45,4 gr.

Aantal blaren per KG., (in doorsnee van top-, midden- en voetblaren).

1 KG. tabak bevat 775 blaren en 17,6 □ M. bladvlakte.
1 Amst. ℔ „ „ 382 „ „ 8,7 „ „ „

Ook deze cijfers wijzen duidelijk aan, dat men met een geheel abnormaal ontwikkelde tabak te doen heeft.

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats L.

Scheikundig Onderzoek der tabak L (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
7,5	15,2	12,6	0,4	—	0,24	0,75	0,5	3	1,84 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5.
—	30,3	8,8	29,7	1,4	1,9	5,9	4 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq.		proc.	aeq.	aeq
CaO	3,82	*13,7*					
MgO	1,11	*5,5*		P_2O_5	0,5	*1,9*	
K_2O	3,75..	*8,*	.... *8,*	Cl	0,24...	*0,7*	.... *0,7*
Na_2O	0,18..	*0 6*	.... *0,6*	SO_3	0,75...	*1,9*	.... *1,9*
Σ *aeq. basen 27,8;*			Σ *aeq. alk. 8,6*	Σ *aeq. zuren 4,5;*			Σ *aeq.* (Cl + SO_3) *2,6*

Verschil aeq. basen (CaO+MgO+K_2O+Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5+Cl+SO_3): *23,3*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq (Cl + SO_2). . . . . : *5,4*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren : basen	= *1*: *6,2*	(SO_3 + Cl): K_2O	= *1*: *3,1*
(SO_3 + Cl): carbon.	= *1*: *9*	Cl : K_2O	= *1*: *11,4*
(SO_3 + Cl): alk. carb.	= *1*: *2,3*	SO_3 : K_2O	= *1*: *4,2*

De geringe hoeveelheid der aschbestanddeelen wijst op een gebrek aan de meeste voedingsstoffen in den bodem; terwijl hij bovendien door ligging en structuur weinig toegankelijk is voor de tabakswortels.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,24	0,46	1,84	10	3 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof,
3	0,19	0,06	0,32	1,6	0,83 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
6,5	2	10,8	53,3	27,6 deelen.

Van alle onderzochte tabakken bevat deze ook de geringste hoeveelheid totaal-stikstof, omdat in den bodem slechts weinig in assimileerbaren vorm aanwezig was.

Grond en Tabak M (Langkat).

De Bodem 1) *(Grondmonster M).*

Afstand van de zee: ± 32 K.M. Hoogte boven de zee: ± 12 M.
Grondsoort: paja met zand.

Zand (onoplosb. in HCl en KOH)	49,9 proc.
Klei (colloïd. anorg.)	32,6 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij) . .	41,6 „
Samenstelling van het coll. silicaat	Al_2O_3. ± 3 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,44	0,13	0,08	0,17	9 proc.	1: 20

Watercapaciteit . . . . . 59,2.

Indien mogelijk, moet na de tabak het land zoo vochtig worden gehouden, dat de oorspronkelijke vegetatie kan terugkomen, want dan blijft van zelf de lalang weg, die niet tegen veel vocht bestand is.

De Cultuur.

Vóór de tabak	Oerbosch (paja-vegetatie met kniewortels).
Bewerking van den grond . .	Getjankold.
Zaad, afkomstig van	Bekalla.
Groeiperiode (planten-oogsten) .	63 dagen.
Bemesting	Onbemest.
Getopt op	18 blaren.
Opbrengst per veld	— pikol.
„ „ HA.	— K.G.
Na de tabak	Onkruid.

Door de lage ligging ging op deze plaats bij een overstrooming een gedeelte der oogst verloren.

De Tabak M (ongefermenteerd).
Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
38,6 cM.	20,8 cM.	1: 1,9	5,2 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt.
2,67 gr.	22 proc.	78 proc.	40,1 gr.

Aantal blaren per KG., (in doorsnee van top-, midden- en voetbladeren).

1 KG. tabak bevat 374 blaren en 19,5 □ M. bladvlakte.
1 Amst. ℔ „ „ 184 „ „ 9,6 „ „ „

1) Mededeelingen XXI en XXVI.

Scheikundig Onderzoek der tabak M (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
7,2	17,9	14,3	0,2	0,06	0,21	0,69	0,45	3,05	0,73 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
0,4	36,4	10,1	29,9	1,1	1,5	4,8	3,1 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	5,21	*18,6*					
MgO	1,44	*7,2*		P_2O_5	0,45	*1,9*	
K_2O....	4,28	*9,1*	.... *1,9*	Cl	0,21..	*0,6*	. . . . . *0.6*
Na_2O...	0,24	*1,4*	.... *1,4*	SO_3	0,69..	*1,7*	. . . . . *1,7*
Σ *aeq. basen 36,3;*			Σ *aeq. alk. 10,5*	Σ *aeq. zuren 4,2;*			Σ *aeq* (Cl + SO_3) *2,3*

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K_2O + Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5 + Cl + SO_3): *32,1*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. (Cl + SO_3). . . . . : *6,8*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren	: basen	= *1*	: *8,6*	(SO_3 + Cl)	: K_2O	= *1*	: *4*
(SO_3 + Cl)	: carbon.	= *1*	: *14.—*	Cl	: K_2O	= *1*	: *15,2*
(SO_3 + Cl)	: alk. carb.	= *1*	: *3,6*	SO_3	: K_2O	= *1*	: *5,4*

Voor zoover het van de aschbestanddeelen afhangt, is een goede brandbaarheid en witte asch te verwachten. Eerst na de fermentatie kan de invloed der organische bestanddeelen voor den dag komen.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,18	1,26	0,73	11	3,05 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof.
3,05	0,15	0,18	0,13	1,76	0,84 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
4,8	5,9	4,1	57,7	27,5 deelen.

De hoeveelheid stikstof door de tabak opgenomen, is betrekkelijk gering, waarschijnlijk omdat door de lage ligging, luchttoetreding en nitrificatie der humusstikstof slechts in geringe mate plaats kon hebben.

Grond en Tabak R (Padang-Bedagei).

De Bodem 1) *(Grondmonster R).*

Afstand van de zee: ± 5 K.M. Hoogte boven de zee: ± 4 M.
Grondsoort: klei (paja-achtig).

Zand (onoplosb. in HCl en KOH). . . . . 20,8 proc.
Klei (colloïd. anorg.) . . . . 60,5 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij). . . . . . . 66,1 „
Samenstelling van het coll. silicaat . . . . . Al_2O_3. 3,1 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,33	0,24	0,13	0,52	5,6 proc.	1: 17

Watercapaciteit . . . . 43,1.

In hoeverre de nabijheid der zee invloed heeft gehad op de uitkomsten, is niet met zekerheid na te gaan, omdat alleen de bovenste blaren voor het onderzoek beschikbaar waren.

De Cultuur.

Vóór de tabak. . . . . Oerbosch.
Bewerking van den grond . . . Getjankold.
Zaad, afkomstig van . . . . . S^ei^ Boeloe.
Groeiperiode (planten-oogsten) . . 61 dagen.
Bemesting . . . . Onbemest.
Getopt op . . . . — blaren.
Opbrengst per veld 2) . . . . ± 9 pikol.
„ „ HA. „ . . . . ± 980 K.G.
Na de tabak . . . . Padi.

Wellicht verdient het aanbeveling ander zaad te bezigen en geen zaad, dat van een paja afkomstig is.

De Tabak R (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
29,7 cM.	13,3 cM.	1: 2,2	2,6 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt.
1,93 gr.	25 proc.	75 proc.	57,1 gr.

Aantal blaren per KG., (alleen der bovenste blaren)

1 KG. tabak bevat 517 blaren en 13,2 □ M. bladvlakte
1 Amst. ℔ „ „ 256 „ „ 6,6 „ „ „

Ook bij deze gegevens is er rekening mede te houden, dat slechts de bovenste blaren onderzocht werden.

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats R.

Scheikundig Onderzoek der tabak R (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
8,5	19,9	15,4	0,8	—	0,91	0,81	0,53	3,27	— proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
1,7	28,9	11,6	35,1	2	5,9	5,3	3,5 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	4,43	*15,8*					
MgO	1,78	*8,9*		P_2O_5	0,53	*2,2*	
K_2O	5,38	*11,4*	*11,4*	Cl	0,91	*2,6*	*2,6*
Na_2O	0,3	*1.—*	*1,*	SO_3	0,81	*2,3*	*2,3*
	Σ aeq. basen 37,1;		*Σ aeq. alk. 12,4*		*Σ aeq. zuren 7,1;*		*Σ aeq.* (Cl + SO_3) *4,9*

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K_2O + Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5 + Cl + SO_3): *30*
Verschil aeq. (K_2O) en aeq. (Cl + SO_3). . . . . : *6,5*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren : basen	= *1* : *5,2*	(SO_3 + Cl): K_2O	= *1* : *2,3*
(SO_3 + Cl): carbon.	= *1* : *6,1*	Cl : K_2O	= *1* : *4,4*
(SO_3 + Cl): alk. carb.	= *1* : *1,5*	SO_3 : K_2O	= *1* : *5,—*

De bovenste blaren dezer tabak bevatten, waarschijnlijk door de nabijheid der zee veel chlorieden en sulfaten, waarvan de invloed op de fermentatie en ook op de brandbaarheid en kleur der asch niet uit zal blijven.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,25	1,4	—	11,2	3,27 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof
3,27	0,21	0,19	—	1,79	— deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
6,4	5,9	—	54,7	— deelen.

Uit gebrek aan onderzoekingsmateriaal kon een volledig onderzoek der stikstofhoudende bestanddeelen niet plaats vinden.

Grond en Tabak G (Deli).

*De Bodem*1) *(Grondmonster G).*

Afstand van de zee: ± 19 K.M. Hoogte boven de zee: ± 12 M.
Grondsoort: alluviale gemengde klei (grijs). .
Zand (onoplosb. in HCl en KOH). . . . . 51,1 proc.
Klei (colloïd. anorg.). . . . . 40,6 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij). . . 43,4 „
Samenstelling van het coll. silicaat . . . . Al_2O_3. ± 3 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,16	0,06	0,06	0,22	2,8 proc.	1: 18

Watercapaciteit. . . . . 41,5.
Na verzadiging met water bevat de grond meer water dan de poreusiteit aangeeft.

De Cultuur.

Vóór de tabak.	Lalang.
Bewerking van den grond . .	Geploegd.
Zaad, afkomstig van	Boeloe Tjina.
Groeiperiode (planten-oogsten) .	77 dagen.
Bemesting	Guano 13 gram per plant. Samenstelling N 5 proc., P_2O_5 5 proc., K_2O 10 proc.
Getopt op	16 blaren.
Opbrengst per veld 2). . . .	± 7 pikol.
„ „ HA „ . . .	± 810 K.G.
Na de tabak.	Onkruid.

In dezen grond moeten de dieper gelegen lagen beter voor de tabakswortels toegankelijk gemaakt worden door luchttoevoer. De guanobemesting en de minder gunstige weersgesteldheid hebben gemaakt, dat de structuur van deze tabak het minst fijn is geworden.

De Tabak G (ongefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
39,5 cM.	18,8 cM.	1: 2,2	4,8 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt.
3,75 gr.	23 proc.	77 proc.	60,4 gr.

Aantal blaren per KG., (in doorsnee van top-, midden- en voetblaren).
1 KG. tabak bevat 266 blaren en 12,7 □ M. bladvlakte.
1 Amst. ℔ „ „ 131 „ „ 6,3 „ „ „
Van alle onderzochte tabak weegt 1 □ M. bladvlak bij deze het meest.

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats G.

Scheikundig Onderzoek der tabak G (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
5	16,1	12,5	0,5	0,25	0,25	2,26	0,59	3,81	5,31 proc.

Honder deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
2	27,8	—	28,4	0,5	2	18,1	4,7 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq		proc.	aeq.	aeq.
CaO	3,47	*12,6*					
MgO	—	—		P_2O_5	0,59	*2,5*	
K_2O	3,54	*7,5*	*7,5*	Cl	0,25	*0,7*	*0,7*
Na_2O	0,06	*0,2*	*0,2*	SO_3	2,26	*5,7*	*5,7*
Σ aeq. basen		—	*Σ aeq. alk. 7,7*	*Σ aeq. zuren 8,9;*			*Σ aeq.* (Cl + SO_3) *6,4*

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K_2O + Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5 + Cl + SO_3): —
Verschil aeq. (K_2O) en aeq. (Cl + SO_3) . . . . : *1,1*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren	: basen	= *1* : —	(S_3O + Cl)	: K_2O	= *1* : *1,2*
(SO_3 + Cl)	: carbon.	= *1* : —	Cl	: K_2O	= *1* : *10,7*
(SO_3 + Cl)	: alk. carb.	= *1* : *0,2*	SO_3	: K_2O	= *1* : *1,3*

Voor zoover de aschbestanddeelen er invloed op uitoefenen, moet men verwachten, dat de brandbaarheid en de kleur der asch te wenschen over zullen laten. In het bizonder door de groote hoeveelheid sulfaten, afkomstig van de guano.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,32	0,84	5,31	8,9	3,81 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3- stikstof;	N_2O_5- stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof
3,81	0,26	0,12	0,92	1,42	1,09 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
6,9	3,1	24,1	37,3	28,6 deelen.

Het hooge gehalte aan Nicotine wordt voor een deel veroorzaakt door de groote hoeveelheid kunstmest; in samenhang met de droogte is de concentratie dezer zouten in den bodem evenzoo schadelijk geweest voor de tabak (structuur, enz.)

Grond en Tabak H_1 (Deli).

De Bodem 1) *(Grondmonster H).*

Afstand van de zee: ± 10 K M. Hoogte boven de zee: ± 4 M
Grondsoort: alluviale klei (grijs).

Zand (onoplosb in HCl en KOH). . . .	33,9 proc.
Klei (colloïd. anorg.)	52,3 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij). .	55,9 „
Samenstelling van het coll. silicaat . . .	$Al_2O_3 . 2,9\, SiO_2$.

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,21	0,13	0,15	0,56	3,6 proc.	1: 17

Watercapaciteit . . . . . 40,3.

Bovenstaande gegevens zijn van een veld, dat in de nabijheid ligt van de plaats, waar tabak H_1 gegroeid is.

De Cultuur.

Vóór de tabak	Lalang en eenig jong bosch.
Bewerking van den grond. . .	Getjankold.
Zaad, afkomstig van.	Maryland (Deli).
Groeiperiode (planten-oogsten). .	60 dagen.
Bemesting.	Guano 15 gram per plant. Samenstelling N 4,1 proc., P_2O_5 6,6 proc., K_2O 7,6 proc.
Getopt op.	15 blaren.
Opbrengst per veld 2)	± 7 pikol.
„ „ HA „	± 610 K.G.
Na de tabak.	Tabak.

De gebezigde meststof heeft geen voordeeligen invloed gehad op de verhouding der aschbestanddeelen onderling.

De Tabak H_1 (ongefermenteerd).
Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
34,4 cM.	16,3 cM.	1: 2,1	3,7 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt.
2,24 gr.	25 proc.	75 proc.	45,3 gr.

Aantal blaren per KG., (in doorsnee van top-, midden- en voetblaren).

1 KG. tabak bevat 446 blaren en 16,6 □ M. bladvlakte.
1 Amst. ℔ „ „ 220 „ „ 8,2 „ „ „

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Geldt voor de plaats H^1.

Scheikundig Onderzoek der tabak H_1 (ongefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
7	19,9	15,9	0,6	0,34	0,44	1,44	0,68	2,96	1,53 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
2,2	33,2	7,4	25,5	0,44	2,8	9,1	4,3 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq.		proc.	aeq.	aeq
CaO	5,28	*18,8*					
MgO	1,18	*5,9*		P_2O_5	0,68	*2,9*	
K_2O	4,06 ...	*8,6*	... *8,6*	Cl	0,44 ...	*1,2*	.... *1,2*
Na_2O	0,07 ...	*0,2*	... *0,2*	SO_3	1,44 ...	*3,6*	.... *3,6*
Σ *aeq. basen 33,5;*			Σ *aeq. alk. 8,8*	Σ *aeq. zuren 7,7;*			Σ *aeq.* $(Cl+SO_3)$ *4,8*

Verschil aeq. basen $(CaO + MgO + K_2O + Na_2O)$ en aeq. zuren $(P_2O_5 + Cl + SO_3)$: *25,8*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. $(Cl + SO_3)$. . . . . : *3,8*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren	: basen	= *1 : 4,4*	$(S_3O + Cl)$: K_2O	= *1 : 1,8*
$(SO_3 + Cl)$:	carbon.	= *1 : 5,4*	Cl : K_2O	= *1 : 7,2*
$(SO_3 + Cl)$:	alk. carb.	= *1 : 0,8*	SO_3 : K_2O	= *1 : 2,4*

Vergeleken met de andere tabak is de verhouding der aschbestanddeelen ongunstig; het wordt gedeeltelijk veroorzaakt door de guano; gedeeltelijk door den vochtigen toestand van den bodem.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) ongefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,26	0,38	1,53	9,9	2,96 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof.
2,96	0,22	0,05	0,27	1,58	0,84 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
7,3	1,7	9,1	53,4	28,5 deelen.

Het geringe bedrag aan salpeterstikstof hangt waarschijnlijk samen met de geringe nitrificatie in den bodem door de vochtige ligging. Het planten van de bibits op voorafgemaakte aanhoogingen is wellicht aanbevelenswaardig.

Grond en Tabak D (Deli).

De Bodem 1) *(Grondmonster D).*

Afstand van de zee: ± 28 K.M. Hoogte boven de zee: ± 26 M.
Grondsoort: roodachtig grijze, verweerde aschlaag.

Zand (onoplosb. in HCl en KOH)	49,5 proc.
Klei (colloïd. anorg)	40,1 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij) . .	42,9 „
Samenstelling van het coll. silicaat	Al_2O_3. 1-2 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof : humus
0,18	0,09	0,14	0,28	2,8 proc.	1 : 16

Watercapaciteit . . . . 39,5.

Voortdurende zorg voor den physischen toestand van den bodem is eerder noodig dan meststof.

De Cultuur.

Vóór de tabak	Lalang.
Bewerking vap den grond . . .	—
Zaad, afkomstig van	Padang Tjermin.
Groeiperiode (planten-oogsten). .	75 dagen.
Bemesting	Guano 13 gram per plant. Samenstelling N 6 proc ; P_2O_5 9 proc.; K_2O 10 proc.
Getopt op	18 blaren.
Opbrengst per veld 2)	± 7,5 pikol
„ „ HA „	± 650 K.G.
Na de tabak.	Koroh.

In vergelijking met de andere gronden bevat deze nog veel plantenvoedsel en is het gebruik van veel kunstmest niet raadzaam Wordt later tabak na koroh geplant, dan loopt men gevaar, dat de tabak groen blijft, niet rijp wordt en ook verder de verschijnselen vertoont van tabak A.

De Tabak D (gefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (1)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
42,8 cM.	19,1 cM.	1: 2,2	5,3 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt.
3,63 gr.	24 proc.	76 proc.	52,3 gr.

Aantal blaren per KG., (gemiddeld uit alle blaren).

1 KG. tabak bevat 275 blaren en 14,5 □ M. bladvlakte
1 Amst. ℔ „ „ 136 „ „ 7,2 „ „ „

1) Mededeeling XXI en XXVI.
2) Op de plaats D.

Scheikundig Onderzoek der tabak D (gefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.	
6,8	17,4	13,4	0,3	0,04	0,37	0,73	0,5	3,6	1,94	proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5	
0,3	35,4	10,7	31,9	sporen	2,8	5,4	3,7	deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	4,74	*1,7*					
MgO	1,43	*7,1*		P_2O_5	0,5	*2,2*	
K_2O	4,28	*9,1*	*9,1*	Cl	0,37	*1.—*	*1.—*
Na_2O	sporen	*sporen*	—	SO_3	0,73	*1,8*	*1,8*
Σ *aeq. basen*		*33,2;*	Σ *aeq. alk. 9,1*	Σ *aeq. zuren*		*5.—;*	Σ *aeq.* (Cl + SO_3) *2,8*

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K_2O + Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5 + Cl + SO_3): *28,2*

Verschil aeq. (K_2O) en aeq. (Cl + SO_3). . . . . : *6,3*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren	: basen	= *1 : 6,6*	(SO_3 + Cl)	: K_2O	= *1 : 3,3*
(SO_3 + Cl)	: carbon.	= *1 : 10,1*	Cl	: K_2O	= *1 : 9,1*
(SO_3 + Cl)	: alk. carb.	= *1 : 2,3*	SO_3	: K_2O	= *1 : 5,1*

Niettegenstaande 13 gram guano per plant werd gegeven, is de hoeveelheid asch minder dan van de meeste onbemeste tabak. Het blijft de vraag, of zooveel meststof gewenscht is.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) gefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.	
0,47	1,42	1,94	9,7	3,61	deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof	
3,61	0,39	0,2	0,34	1,56	1,12	deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.	
10,8	5,6	9,4	43,2	31	deelen.

In tegenstelling met de waarnemingen van eenige onderzoekers in Europa, komt in deze tabak, *die reeds gefermenteerd is, salpeterstikstof* voor. Dit schijnt voor de meeste gefermenteerde Deli-tabak te gelden, waarschijnlijk in verband met de andere omstandigheden, waaronder dit proces plaats vindt.

Grond en Tabak J (Langkat).

De Bodem 1) *(Grondmonster J).*

Afstand van de zee: ± 37 K.M. Hoogte boven de zee: ± 25 M.
Grondsoort: roode, verweerde aschlaag.

Zand (onoplosb. in HCl en KOH). . . . . . 40,7 proc.
Klei (colloïd. anorg.) . . . . — „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij). . . . . — „
Samenstelling van het coll. silicaat . . . . . . Al_2O_3. 1-2 SiO_2

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus
0,25	0,14	0,08	0,21	4,1 proc.	1: 16

Watercapaciteit . . . . . . 44,8.

Eene bemesting met stikstof is op dezen grond waarschijnlijk minder noodig.

De Cultuur.

Vóór de tabak	Lalang en jong bosch.
Bewerking van den grond	Getjankold.
Zaad, afkomstig van	Boeloe Tjina.
Groeiperiode (planten-oogsten)	62 dagen.
Bemesting	Guano; 5 gram per plant. Samenstelling onbekend.
Getopt op.	23 blaren.
Opbrengst per veld 2)	± 9 pikol.
„ „ HA „	± 1045 K.G.
Na de tabak	Padi.

De bodem verkeert, wat het humusgehalte betreft, nog in gunstige omstandigheden. Door de lalang te beperken, zal de goede structuur bewaard blijven en daardoor later de tabak grootendeels onafhankelijk worden van de weersgesteldheid.

De Tabak J (gefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (1)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
39,7 cM.	21,5 cM.	1: 1,9	5,5 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt
3,61 gr.	22 proc.	78 proc.	50,8 gr.

Aantal blaren per KG., (gemiddeld der onderzochte blaren).

1 KG. tabak bevat 277 blaren en 15,4 □ M. bladvlakte
1 Amst. ℔ „ „ 137 „ „ 7,6 „ „ „

1) Mededeelingen XXI en XXVI.
2) Op de plaats J.

Scheikundig Onderzoek der tabak J (gefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
7	16,3	12	0,3	0,11	0,36	0,64	0,49	3,82	1,18 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
0,9	34,5	13,2	35,8	1	3	5,3	4,1 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	4,14	*14,8*					
MgO	1,58	*7,9*		P_2O_5	0,49	*2,1*	
K_2O	4,29	*9,1*	*9,1*	Cl	0,36	*1.—*	*1,*
Na_2O	0,12	*0,4*	*0,4*	SO_3	0,64	*1,6*	*1,6*
Σ aeq. basen		*32,2;*	*Σ aeq. alk. 9,5*	*Σ aeq. zuren*		*4,7;*	*Σ aeq.* $(Cl+SO_3)$ *2,6*

Verschil aeq basen $(CaO+MgO+K_2O+Na_2O)$ en aeq. zuren $(P_2O_5+Cl+SO_3)$: *27,5*
Verschil aeq (K_2O) en aeq. $(Cl + SO_3)$. . . . . : *6,5*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren	: basen	= *1 : 6,9*	$(SO_3 + Cl)$: K_2O	= *1 : 3,5*
$(SO_3 + Cl)$:	carbon	= *1 : 10,6*	Cl : K_2O	= *1 : 9,1*
$(SO_3 + Cl)$:	alk. carb.	= *1 : 2,7*	SO_3 : K_2O	= *1 : 5,7*

Bij het gebruik van kunstmeststoffen is het niet wenschelijk mengsels van onbekende samenstelling te bezigen, omdat de invloed op de tabak dan niet te controleeren is.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) gefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,45	2,5	1,18	12	3,82 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof
3,82	0,37	0,35	0,2	1,92	0,98 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
9,6	9,2	5,3	50,3	25,6 deelen.

In deze takak is evenzoo na de fermentatie salpeterstikstof. In hoever het vrij hooge KNO_3 gehalte storend op de eiwit-omzetting heeft gewerkt, kon slechts worden nagegaan door het achtereenvolgend onderzoek der rijpe, gedroogde en gefermenteerde tabak.

Grond en Tabak Q (Serdang).

De Bodem 1) *(Grondmonster Q).*

Afstand van de zee: ± 5 K.M. Hoogte boven de zee: ± 3 M.
Grondsoort: grof alluviaal zand.
Zand (onoplosb. in HCl en KOH) . . . . 85,9 proc.
Klei (colloïd. anorg.) . . . . 11,1 „
Coll. silicaat-humaat-complex (watervrij) . . 12,5 „
Samenstelling van het coll. silicaat. . . . $Al_2O_3 . 10 SiO_2$ (?).

Stikstof	K_2O	P_2O_5	CaO	humus;	stikstof: humus.
0,08	0,23	0,04	0,09	1,4 proc.	1: 17.

Watercapaciteit. . . . . 23,7.
Na verzadiging met water bevat de grond nog lucht.
Het chloorgehalte in den ondergrond is 0,0024 proc.
Door de ligging in de nabijheid der zee zijn chlorieden onder het bereik der wortels gekomen.

De Cultuur.

Vóór de tabak.	Jong bosch.
Bewerking van den grond.	Getjankold.
Zaad, afkomstig van	Adolina-Est^e.
Groeiperiode (planten-oogsten). . . .	52 dagen.
Bemesting	Onbemest.
Getopt op	20 blaren.
Opbrengst per veld 2).	± 9 pikol
„ „ HA. „	± 870 K.G.
Na de tabak.	Padi.

Niettegenstaande een langdurige droogte ontwikkelde de tabak zich krachtig, omdat de wortels in den ondergrond overvloedig water vonden.

De Tabak Q (gefermenteerd).

Uitwendige kenteekenen.

Afmeting (gemiddeld) van één blad.

Lengte (l)	Breedte (b)	b: l	Oppervlak.
40,4 cM.	18,8 cM.	1 : 2,2	4,9 □ dM.

Gewicht (gemiddeld) van

één blad,	daarvan hoofdnerf	bladvlakte	1 □ M. bladvlak weegt.
3,48 gr.	25 proc.	75 proc.	53,5 gr.

Aantal blaren per KG., (gemiddeld uit de onderzochte blaren).

1 KG. tabak bevat 287 blaren en 14 □ M. bladvlakte.
1 Amst. ℔ „ „ 142 „ „ 6,9 „ „ „

1) Mededeelingen XXI en XXVI
2) Op de plaats Q.

Scheikundig Onderzoek der tabak Q (gefermenteerd).

De luchtdroge tabak (bladvlakte) bevat proc.

Water	Ruwe asch	Reinasch	SiO_2	Fe_2O_3	Cl	SO_3	P_2O_5	Stikstof	Nicotine.
5,3	18,7	15,8	0,4	0,03	0,79	1,71	0,49	3,2	2,38 proc.

Honderd deelen reinasch bevatten:

Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
0,2	33,1	9,2	26,8	0,8	5	10,8	3,1 deelen.

Overzicht der aschbestanddeelen in de luchtdroge tabak volgens procenten en aequivalenten.

	proc.	aeq.	aeq.		proc.	aeq.	aeq.
CaO	5,24	*18,7*					
MgO	1,45	*7,2*		P_2O_5	0,49	*2,1*	
K_2O	4,24..	*9*	*9*	Cl	0,79..	*2,2*	*2,2*
Na_2O	0,12..	*0,4*	*0,4*	SO_3	1,71..	*4,3*	*4,3*
Σ *aeq. basen 35,3;*			Σ *aeq. alk. 9,4*	Σ *aeq. zuren 8,6;*			Σ *aeq.* (Cl + SO_3) *6,5*

Verschil aeq. basen (CaO + MgO + K_2O+Na_2O) en aeq. zuren (P_2O_5+Cl+SO_3). *35,3*
Verschil aeq. (K_2O) en aeq. (Cl + SO_3) . . . . : *2,5*

Verhouding der aequivalenten.

Zuren : basen	= *1* : *4,1*	(SO_3 + Cl) : K_2O	= *1* : *1,4*
(SO_3 + Cl): carbon.	= *1* : *4,1*	Cl : K_2O	= *1* : *4,1*
(SO_3 + Cl): alk. carb.	= *1* : *0,4*	SO_3 : K_2O	= *1* : *2,1*

De verhouding der aschbestanddeelen (veel SO_3 en Cl) is minder gunstig voor een goeden brand en een witte asch. Wenschelijk is het dergelijke lage, zandige gronden bij de zee, niet met tabak te beplanten.

Overzicht der stikstofhoudende bestanddeelen in de luchtdroge tabak (bladvlakte) gefermenteerd.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

NH_3	NO_3K	nicotine	zuiver eiwit	totaal-stikstof.
0,3	0 41	2,38	9,5	3,2 deelen.

Honderd deelen luchtdroge tabak bevatten:

Totaal-stikstof;	NH_3-stikstof;	N_2O_5-stikstof;	nicotine-stikstof;	eiwit-stikstof;	amido-stikstof
3,2	0,25	0,06	0,41	1,52	0,96 deelen.

Van de honderd deelen stikstof zijn er in den vorm van:

NH_3	N_2O_5	nicotine	zuiver eiwit	amido-verb.
7,8	1,9	12,8	47,5	30 deelen.

In vergelijking met de andere gefermenteerde tabak bevat deze meer onveranderd eiwit; zoodat de omzetting waarschijnlijk voor een deel belemmerd is door de chloorverbindingen.

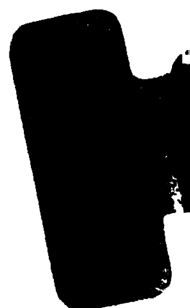
TA

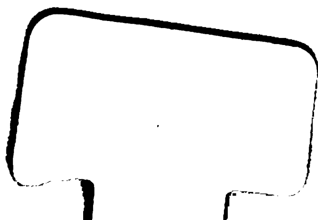
Tabel, aangevende hoeveel deelen E
zich bevinden in 10

NAAM VAN DE TABAK.	PLAATS VAN HERKOMST (LANDSCHAP).	GRONDSOORT.	BEMESTING
	NIET-GEFERMENTEERD.	VERWEERINGSGROND.	
O	Serdang.	roode aschlaag.	Onbemest.
P	Serdang.	id. id.	id.
A	Deli	id. id.	Bemest.
N	Serdang.	id. id.	id.
F[1])	Deli	id. id.	id.
		ALLUVIALE GROND.	
I	Langkat	Pamah (zand).	Onbemest.
K	Langkat	id. id	id.
L[1])	Langkat gele heuvel . . .	Gele heuvelgrond van Langkat.	id.
M	Langkat	Paja (zand).	id.
R[2])	Padang-Bedagei	Paja (klei).	id.
G	Deli	Licht kleigrond.	Bemest.
H_1[3])	Deli	id. id.	id.
	GEFERMENTEERD.	VERWEERINGSGROND.	
D	Deli	roode aschlaag.	Bemest.
J	Langkat	id. id.	id.
		ALLUVIALE GROND.	
Q	Serdang	Zand.	Onbemest.

1) Tabak afkomstig van een grond, waar
2) Alleen de bovenste bladeren zijn onder
3) Tabak, afkomstig van een grond in d











UIT 'S LANDS PLANTENTUIN.

jke serie verscheen het volgende:

t omtrent een onderzoek naar de Getah-pertja ten in de Padangsche Povenlanden. Bat. 1884	f	1.—
oekingen over sereh-ziek suikerriet gedaan te Buitenzorg. Batavia, 1885.	„	0.75
k Tengkawang en andere weinig bekende t Nederl.-Indië. Uitverkocht	„	—.—
e koffiebladziekte en de middelen om haar Uitverkocht.	„	—.—
le koffiebladziekte en de middelen, om haar . Uitverkocht.	„	—.—
denis van 's Lands Plantentuin te Buiten- Bat. 1889	„	1.25
verslag van het onderzoek naar de erlandsch-Indië 1890.	„	3.—
e eener verklaring van sereh-verschijnselen.	„	0.70
voorkomen van bacteriën in suikerriet Bat.	„	0.75
ving der giftige en bedwelmende planten gebruik. Bat. 1893	„	2.—
n TH. VALETON, Bijdrage No. 1 tot de kennis Java. Bat. 1894	„	4.—
Plantkundig woordenboek voor de boomen van teekeningen over de bruikbaarheid van het	„	3.—
erste resultaten van het door hem verrichte ntenstoffen van Nederl. Indië. Bat. 1894. .	„	2.90
en Dr. TH. VALETON, Bijdrage No. 2 tot de n van Java. Bat. 1895	„	3.50
HAAN, De bibitziekte in de Deli-Tabak ver- thora nicotianae. Bat. 1896. Met plaat . .	„	3.50
en Dr. TH. VALETON, Bijdrage No 3 tot de n van Java Bat. 1896	„	4.—
en Dr. TH. VALETON, Bijdrage No. 4 tot de n van Java Bat. 1896	„	4.—
Nadere resultaten van het door hem verrichte nten van Nederl Indië Bat. 1897 . . .	„	3.50
Verslag eener botanische dienstreis door erste overzicht der Flora van N. O. Celebes, ijk en praktisch oogpunt. Met 10 kaarten	„	20.—
ER, De dierlijke vijanden der koffiecultuur 1897. Met 6 platen	„	5.—